



DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE

AUTOR:
Ángelo José Ramírez Ossa

DIRECTOR:
Jorge Enrique Sierra Suárez

ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA
Ingeniería Industrial
Envigado
2013

TABLA DE CONTENIDO

1	PRELIMINARES	5
1.1	Resumen	5
1.2	Contexto y caracterización.....	5
1.3	Antecedentes.....	6
1.4	Visita empresa	7
2	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
2.1	Objetivo General:.....	8
2.2	Objetivos Específicos:	8
3	MARCO DE REFERENCIA	9
3.1	Suplemento de tiempos	9
3.2	Matriz DOFA: Debilidades (D)- Oportunidades (O)- Fortaleza (F)- Amenazas (A) 11	
3.3	Ciclo de Deming	13
3.4	Ergonomía.....	13
3.5	Diseño de la encuesta	14
4	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	16
4.1	Caracterización de la idea de negocio	16
4.1.1	Identificación de la necesidad.....	16
4.1.2	Descripción del Producto.....	16
4.2	Concepto de Negocio (modelo de negocios)	17

4.3	Mercado y clientes	17
4.3.1	Enfoque de mercado cuantitativo.....	19
4.4	Análisis DOFA	19
4.4.1	Análisis DOFA con CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE	19
4.4.2	Análisis DOFA Delolita y Copelia.....	20
4.5	Concepto del producto.....	21
4.6	Tecnología.....	21
4.7	Factores Críticos	22
4.8	Análisis del proceso productivo actual del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE 22	
4.8.1	Revisión del estado actual de la tecnología	22
4.8.2	Toma de tiempos en proceso	23
4.8.3.	Revisión de los procesos de fabricación	26
4.8.4.	Revisión de maquinaria, método, mano de obra, materiales y medio ambiente	27
4.8.5	Análisis del puesto de trabajo	28
4.9	Plan de implementación.....	28
4.9.1	Encuesta	28
4.9.2	Idea y por qué hacerlo.....	31
4.9.3	Fases del plan de implementación.....	31
4.9.4	Mejoras enfocadas	33
5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	62
5.1	Prueba piloto	62
5.2	Análisis financiero.....	70

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
7	AGRADECIMIENTOS.....	76
8	BIBLIOGRAFÍA.....	76

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1 PRELIMINARES

1.1 Resumen

Desde que el cacao fue conocido en Occidente, su comercialización ha sido una de las empresas más fructíferas del mundo gastronómico. Países como Suiza, Alemania, Francia, entre otros, han basado gran parte de su economía en el desarrollo y mejoramiento de este producto que, vale decir, aporta nutrientes esenciales para la vida, genera felicidad con la liberación de endorfinas dando esa sensación de bienestar. El mercado colombiano cuenta con una amplia gama de productos derivados del cacao, lo cual significa que existe una alta demanda y un consumo masivo de los productos derivados de él. (2012)

Nuestro producto es el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Éste está elaborado en una coraza de cucurucho en forma de cono, la cual está cubierta de chocolate en su parte interior, y además posee un relleno de arequipe líquido con una fina tapa de chocolate para evitar que este salga de su interior. Tiene las características perfectas para entrar en el mercado del chocolate y las golosinas como un producto de gran atracción por las texturas y sabores que se hallan en él.

Hace dos meses se comenzó la producción y comercialización del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE; tanto la una como la otra, debido al incipiente desarrollo del proyecto, tuvieron muy poca capacidad de satisfacer la demanda. No obstante, se ha evidenciado una progresiva demanda y consumo del producto, haciendo necesario formular un diseño metodológico para la producción y la fabricación masiva del mismo que cubra la demanda.

Para la imposición del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE en el mercado local, es necesario estandarizar su modelo físico y mantener las márgenes de calidad para que la marca logre la fidelidad de los consumidores y el reconocimiento del mercado objetivo. La homogeneización del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se piensa lograr con el diseño tanto de maquinaria como de procesos de la línea de producción del producto, usando modelos *Pokayoke*, *Lean manufacturing*, *Six sigma*, entre otros. El diseño de posibles modelos se hace con el fin de reducir costos de producción y comercialización, y a su vez generar la maximización de las utilidades.

1.2 Contexto y caracterización

Desde que el cacao fue conocido en Occidente, su comercialización ha sido una de las empresas más fructíferas del mundo gastronómico. Países como Suiza, Alemania, Francia, entre otros, han basado gran parte de su economía en el desarrollo y mejoramiento de este producto que, vale decir, aporta nutrientes esenciales para la vida y genera felicidad con la

liberación de endorfinas dando una sensación de bienestar. El mercado colombiano cuenta con una amplia gama de productos derivados del cacao, lo cual significa que existe una alta demanda y un consumo masivo de los productos derivados de él. (2012)

Nuestro producto es el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Éste está elaborado en una coraza de cucurucho en forma de cono, la cual está cubierta de chocolate en su parte interior, y además posee un relleno de arequipe líquido con una fina tapa de chocolate para evitar que este salga de su interior. Tiene las características perfectas para entrar en el mercado del chocolate y las golosinas como un producto de gran atracción por las texturas y sabores que contiene.

Hacia el segundo semestre de 2013 se comenzó la producción y comercialización del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Es de aclarar que, debido al incipiente desarrollo del proyecto, tanto la producción como la comercialización tuvieron muy poca capacidad de satisfacer la demanda. No obstante, se ha evidenciado una progresiva demanda y consumo del producto, haciendo necesario formular un diseño metodológico para la producción y la fabricación masiva que cubra la demanda.

Para la imposición del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE en el mercado local, es necesario estandarizar su modelo físico y mantener las márgenes de calidad para que la marca logre la fidelidad de los consumidores y el reconocimiento del mercado objetivo. La homogeneización del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se piensa lograr con el diseño tanto de maquinaria como de procesos de la línea de producción del producto, usando modelos *Pokayoke*, *Lean manufacturing*, *Six sigma*, entre otros. El diseño de posibles modelos se hace con el fin de reducir costos de producción y comercialización, y a su vez generar la maximización de las utilidades.

1.3 Antecedentes

Los antecedentes del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE han sido empíricos y han venido surgiendo a través del tiempo. Un barquillo relleno de arequipe y chocolate fue el inicio de la idea del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Se pensó elaborar ese mismo barquillo pero generando una interfaz interna de chocolate que permitiera aislar el arequipe de la cobertura externa; sin embargo, la pequeña abertura dificultaba la deposición interna del chocolate, y además se requería de mucho tiempo para realizar el mismo proceso a cada uno de los barquillos. Nace entonces la idea de hacer un cono miniatura con el tamaño y el peso ideal para saciar un antojo, pero sin ser empalagoso. Después de iniciar la producción, se hicieron ensayos con diferentes proveedores, consiguiendo así el producto ideal con la calidad esperada. Desde su salida al mercado, el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE ha tenido múltiples posibilidades de ventas, pero por falta de organización en la producción no se han podido satisfacer los picos de demanda, lo cual evidencia el gran interés e impacto que ha generado este proyecto.

1.4 Visita empresa

TWISTED

Se realizó una visita a la empresa Payupan, la cual se dedica a la producción de pan. Dentro de sus productos, Payupan posee uno denominado Twisted. Este es un palito de harina horneado y cubierto de chocolate que combina dulce y sal. Su fabricación es artesanal – hecho a mano- y se puede encontrar en dos tamaños: 5 y 15 gramos. Esta empresa maneja tiempos de expiración que dependen de la presentación en que se adquiera el producto. Si se adquiere el tarro que viene por 40 unidades tiene un periodo de consumo apto no mayor a 60 días, desde el día del empaque; si se adquiere el producto en la bolsa resellable de 3 unidades, una vez abierta su consumo no debe sobrepasar las dos semanas.

Sin lugar a dudas es importante resaltar los requisitos para el almacenamiento de materia prima en esta empresa. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) exige que las materias primas se encuentren en recintos diferentes al área de producción. Según el INVIMA, tanto el área de materias primas como las demás áreas de la empresa deben cumplir la siguiente legislación: la baldosa tiene que ser especial y no pueden haber grietas entre ellas, es decir, tiene que ser continua; los bordes, zócalos y uniones de paredes con el techo tienen que ser curvos o redondeados; la materia prima y todos los insumos a utilizar no pueden tocar el piso; el mesón o la estiba donde va la materia prima no puede ser en madera, deben ser en plástico o acero inoxidable. Por tal motivo esta empresa cuida mucho este tipo de detalles para cumplirlos a cabalidad, ya que, el incumplimiento de estos podría llevar a un sellamiento de la empresa.

A continuación se detallan los pasos del proceso de producción del Twisted:

- 1) Mezclar: En este proceso se unen todos los ingredientes en una cápsula cilíndrica hecha en acero inoxidable.
- 2) Amasar: Este proceso se realiza en dos etapas: la primera se hace en una amasadora que, por medio de rodillos, ayuda en el proceso de suavizado de la mezcla, y la segunda etapa se realiza manualmente por expertos que detectan cualquier grumo que pueda quedar para eliminarlo.
- 3) Cilindrar y armar: estos dos procesos se realizan conjuntamente en una misma zona de trabajo por un experto, el cual sabe cuál es la medida para cada unidad y las cilindra, para su posterior armado.
- 4) Hornear y tostar: Se realizan dos horneados, en hornos diferentes. El primer horneado se realiza en un horno a gas donde el producto se tuesta un poco por

fuera pero queda blando por dentro; luego, se pasa a un horno eléctrico de más precisión en la temperatura para llevar el producto hasta la crocancia deseada.

- 5) Empacar: el empaque se realiza manualmente cuando el producto está frío. En esta etapa se hace una inspección de calidad para descartar los productos que han sufrido cambios de color, forma o que se han quemado.

Para finalizar, hay que decir que la producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE, desarrollada en este trabajo de grado, mejora la forma de empaque el producto. Nuestra empresa maneja dos tipos de empaque hechos en material PET (polietileno tereftalato). Este es un material fuerte de peso ligero de poliéster claro y los recipientes son 100% reciclables. El primer empaque es una bolsa resellable que no se degrada con el tiempo y que contiene 3 unidades de 5 gramos. El segundo es un tarro con 40 unidades de 15 gramos.

2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Objetivo General:

Formular los parámetros de optimización, estandarización y diseño metodológico para la fabricación del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE.

2.2 Objetivos Específicos:

- Analizar el proceso productivo actual del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE para identificar los procesos claves que permitan mejorar el proceso productivo.
- Referenciar modelos productivos en diferentes industrias alimenticias similares a las del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE.
- Diseñar metodológicamente los procesos de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE para lograr optimizar su fabricación.
- Evaluar el costo de producción actual versus el modelo mejorado.
- Definir el proceso de puesta en marcha mediante un plan de implementación.

3 MARCO DE REFERENCIA

3.1 Suplemento de tiempos

“Al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la fase correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de justicia (Salazar López, B. 12 de noviembre de 2013).

Cuando de un estudio de tiempos se habla, es necesario calcular el tiempo necesario para compensar las necesidades fisiológicas de los trabajadores, así como también el cansancio acumulado, la fatiga y la disminución de ritmo de trabajo que es normal a medida que se va avanzando en la jornada laboral.

Para esto la Organización Internacional del Trabajo (OIT) presenta la siguiente clasificación para los suplementos en tiempos:

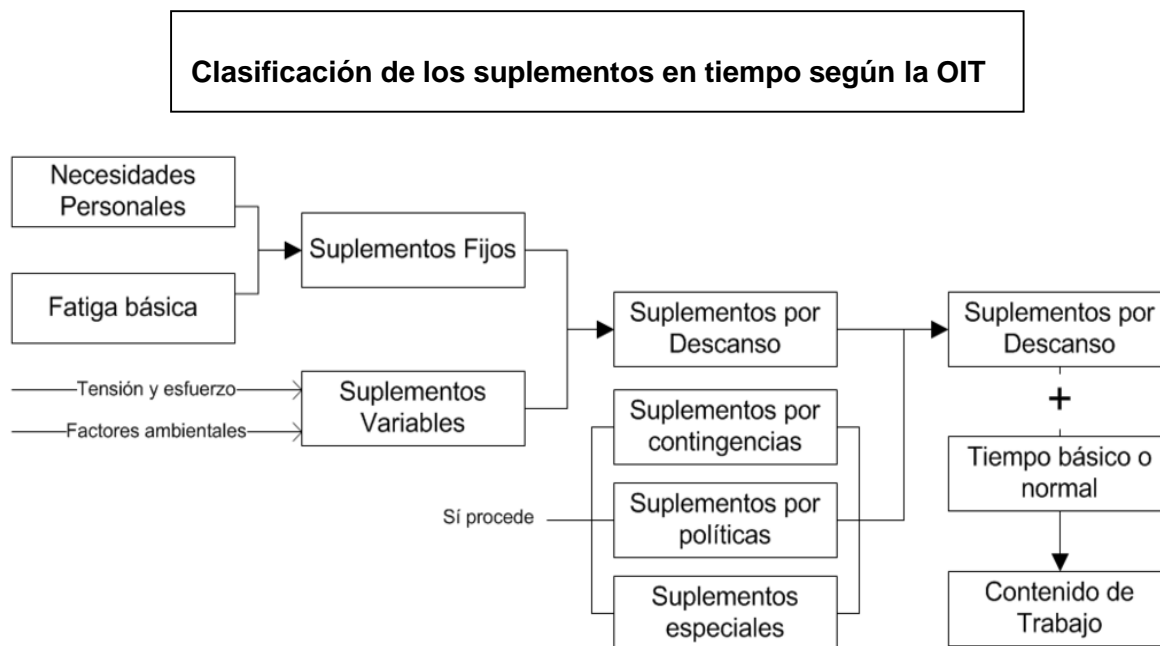


Tabla 1. (Salazar López, B. 12 de noviembre de 2013).

En cuanto al suplemento por descanso, se entiende que:

Es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo (Trejo Parada, E., 12 de noviembre de 2013).

En cuanto a la denominación de los suplementos de trabajo y sus características tenemos:

- Suplementos fijos: Son aquellos derivados de las necesidades fisiológicas (necesidades personales) y la fatiga básica producida por la jornada laboral.
- Suplementos variables: Son aquellos que se derivan de las tensiones y el esfuerzo realizado por el trabajador, así como las condiciones ambientales a las que esté sometido.
- Suplementos por contingencias: Son aquellos que se incluyen en el tiempo estándar para prevenir posibles fallas en el proceso, estos se implementan cuando el tipo de trabajo o requiera.
- Suplementos especiales: Estos incluyen todos los tiempos requeridos para:
 - Comenzar el turno: Se refiere a todas las esperas causadas por encendido de equipos o calentamiento de estos.
 - Limpieza: Se refieren a todo el tiempo requerido para la limpieza de los equipos o del puesto de trabajo.
 - Herramientas: Se refieren a toda la calibración de las herramientas requeridas en el proceso.
 - Montaje y desmontaje: Se refieren a todas las actividades que tenga que realizar durante el turno para montar o desmontar ya sea una maquina o un pieza.
 - Aprendizaje: Se refiere al tiempo que tarda la persona en realizar el proceso correctamente mientras está en fase de aprendizaje.

En cuanto a la determinación de tiempos para aplicar a cada suplemento "la OIT no ha adoptado, y no es tampoco probable que adopte, normas relativas a la determinación de suplementos" (Salazar López, 2013). Por tal motivo se convierte en un proceso relativo. Sin embargo, hay un método que sugiere que los suplementos se deben dividir en constantes y variables para su correcta asignación. Salazar López explica que:

Los factores constantes agrupan las necesidades personales con un porcentaje de 5% y 7% para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales, el grupo de factores constantes agrupa a un porcentaje básico de fatiga, el cual corresponde a lo que se piensa que necesita un obrero que cumple su tarea en las condiciones deseadas, este porcentaje se valora comúnmente con un 4% tanto para hombres como para mujeres.

La cantidad variable sólo se aplica cuando las condiciones de trabajo no son las deseadas y no se pueden mejorar. Los factores que deben tenerse en cuenta para calcular el suplemento variable pueden ser:

- a) Trabajo de pie.
- b) Postura anormal.
- c) Levantamiento de peso o uso de fuerza
- d) Intensidad de la luz.
- e) Calidad del aire.
- f) Tensión visual.
- g) Tensión auditiva.
- h) Tensión mental.
- i) Monotonía mental.
- j) Monotonía física. (Trejo Parada, E., 12 de noviembre de 2013).

3.2 Matriz DOFA: Debilidades (D)- Oportunidades (O)- Fortaleza (F)- Amenazas (A)

La Matriz DOFA permite conocer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que afrontan las empresas. Sin embargo es importante señalar para detectar cada uno de estos factores, es necesario marcar puntos de referencia que permitan el contraste, ya que:

El conocerse a sí mismo ha sido siempre algo fundamental tanto para el hombre como para las empresas, de la misma manera que lo es el conocimiento del entorno. Una real consciencia sobre lo que somos, lo que tenemos, lo que podemos ofrecer, impedirá sea alto el impacto en nuestra vida y accionar, de impedimentos como defectos internos o problemas externos, siendo aquí donde reside la importancia del diagnóstico (Barrera, David, Septiembre de 2013).

Así, encontrar una herramienta para realizar un diagnostico es sumamente importante en un mundo cambiante como este; es allí donde entra la Matriz DOFA ya que esta permite sacar a relucir:

- Debilidades: Son al interior de la empresa, si se está hablando de una, o del producto entorno al mercado. Estas se deben tratar de disminuir.
- Fortalezas: Son al interior de la empresa, si se está hablando de una, o del producto entorno al mercado. Estas se deben tratar de aumentar.
- Oportunidades: Consisten en las oportunidades que se tienen respecto al mercado, competidores o cualquier factor de diferenciación que se tenga en la empresa o el producto. Estas se deben tratar de aprovechar al máximo.
- Amenazas: Son al exterior, en su mayoría se relacionan con empresas o productos sustitutos, crisis de mercado, barreras de entrada al mercado, entre otros. Estas se deben tratar de neutralizar.

Las debilidades y fortalezas son parte de las características internas de la empresa o del producto, estas son: tecnología que se esté utilizando, calidad de la mano de obra utilizada y costos de la realización, entre otros.

Las amenazas y oportunidades son características del ambiente externo donde se encuentre la empresa o el producto, estos son: factores culturales o tradicionales de las personas, factores políticos que puedan afectar el curso del producto o de la empresa, entre otros.

Para construir una DOFA se debe tener en cuenta:

Estrategias de alternativas para la construcción de la matriz DOFA			
FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS INTERNAS (F) Como fortalezas en administración, operaciones, finanzas, marketing, investigación y desarrollo, ingeniería.	DEBILIDADES INTERNAS(D) Como debilidades en áreas mostradas en el recuadro de "fortalezas"
	OPORTUNIDADES EXTERNAS (O) (Considere también los riesgos) como condiciones económicas actuales y futuras; cambio políticos y sociales; nuevos productos, servicios y tecnología.	ESTRATEGIA FO: maxi-maxi Potencialmente la estrategia más exitosas, utilizando las fortalezas de la organización para aprovechar oportunidades.	ESTRATEGIA DO: mini-maxi Como estrategia de desarrollo para superar debilidades para aprovechar oportunidades.
	AMENAZAS EXTERNA(A) Como falla de energía, competencia y áreas similares a las mostradas en el recuadro de "oportunidades" antes citado.	ESTRATEGIA FA: maxi-mini Uso de fortalezas para hacer frente o evitar amenazas.	ESTRATEGIA DA: mini-mini Como atrincheramiento, liquidación, o inversión conjunta para minimizar debilidades y amenazas.

Tabla 2. Cuadro de estrategias alternativas. (Enríquez Caro, R. 2012)

En este mismo sentido, Enríquez Caro explica:

Luego de escribir en cada una de las casillas la información correspondiente (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) se procede a enlazarlas –tal cual como se muestra en la gráfica- diseñando las estrategias correspondientes:

- FO: En esta celda se escriben las estrategias que conducen al aprovechamiento de las oportunidades, haciendo uso de las fortalezas.
- FA: Se diseñan estrategias que conduzcan a la disminución del impacto de la amenaza, haciendo uso de las fortalezas maximizando éstas últimas al tiempo.
- DO: Se trazan estrategias que lleven a la disminución de las debilidades y la maximización de oportunidades.
- DA: Se elaboran estrategias que minimicen las debilidades y amenazas al tiempo (Ibíd.).

3.3 Ciclo de Deming

“El ciclo PHVA es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua” (Jimeno Bernal, J. Agosto de 2013).

Este ciclo PHVA también es conocido como el ciclo de Deming por su autor Edwards Deming. Funciona para planes de implementación que requieran mejora continua en sus procesos, es decir, retroalimentación.

El ciclo de Deming lo componen 4 etapas:

- Planear: En esta etapa se buscan opciones de mejora en todo el proceso, se establecen objetivos y se realizan grupos de trabajadores para buscar mejores resultados en la búsqueda de objetivos.
- Hacer: Se realizan los cambios necesarios para llegar a los objetivos planteados.
- Verificar: Cuando se realiza la mejora se debe dejar en un periodo de prueba que generalmente es una prueba piloto usada para verificar que la mejora funciona correctamente.
- Actuar: Este último paso consiste en comparar los resultados obtenidos con la mejora, para así evaluar su viabilidad y dejar la mejora implantada del todo.

3.4 Ergonomía

La Ergonomía es una ciencia que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores (Fachal, Constanza & Motti, M. Victoria, 2008).

La ergonomía se centra en 2 puntos clave en un proceso productivo:

- 1) El diseño de puestos de trabajo: Para diseñar de forma adecuada el puesto de trabajo diario existen factores que se deben tener en cuenta; entre estos están: Los riesgos que se puedan tener en el puesto de trabajo ya sean mecánicos o causados por una postura inadecuada en el puesto de trabajo.

- 2) El diseño de productos: Se busca con la ergonomía que el producto sea efectivo para el objetivo al que fue diseñado y que este producto contribuya a mejorar el rendimiento del proceso para el que se use.

3.5 Diseño de la encuesta

Tomando textualmente la definición de encuesta del Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE), tenemos que una encuesta es: 1. Averiguación o pesquisa. 2. Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho.

Para Mónica Gerber, consultora Equipo de Desarrollo Humano, PNUD-Chile, la encuesta “es un método de recolección de información, que, por medio de un cuestionario, recoge las actitudes, opiniones u otros datos de una población, tratando diversos temas de interés. Las encuestas son aplicadas a una muestra de la población objeto de estudio, con el fin de inferir y concluir con respecto a la población completa”. (Fundacion futuro, 2008)

Es por este motivo que en este trabajo de grado se realizó una encuesta a un grupo representativo de personas para confrontar sus gustos, sensaciones y acompañantes preferidos a la hora de consumir chocolate. La muestra representativa de personas se calculó de la siguiente manera:

- 1) Se encuentran los tamaños de población según los rangos de edades en Medellín, este dato se toma de las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Población de Medellín	
Rango de edad	Población
15-19	180125
20-24	200806
25-29	201452
Total	582383

- 2) Se hallaron los valores conceptuales de la estratificación en Medellín, este dato se tomó de la base de datos del DANE.

Estratificación Medellín		
Estrato	Porcentaje (%)	Total (%)
1	12,22	76,4
2	35,27	
3	28,91	
4	11,23	23,61
5	8,06	
6	4,32	
Total (%)	100	100

- 3) Luego se aplica la siguiente fórmula para calcular la muestra representativa:

$$n = \frac{p * q * z^2}{e^2}$$

Donde:

- p= Es la proporción de individuos de la población que poseen las características de estudio.
- e= Error muestral deseado.
- q=proporción de individuos que no poseen las características de estudio (q=1-p).
- z ó k=1.65 constante que depende del nivel de confianza que es 90% (nivel de confianza dado).

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

p es 0,5 ya que, este es el más común que se usa e es 0,07 ya que, se toma un error de 7%, para dar espacio a posibles fallas, ya que ningún sistema de calificación es perfecto.

q es 0,5 por formula.

z es 1,65 que se toma de la tabla anterior.

Luego:

n=139 encuestas.

Sin embargo el número de encuestas recolectadas fue de 150.

4 DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1 Caracterización de la idea de negocio

4.1.1 Identificación de la necesidad

El CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE aparece como un producto de agradable consumo, tanto por sus texturas como por su innovadora apariencia. Sin embargo, el producto necesita fijación y estandarización en su forma porque algunos de los productos salen más grandes o más pequeños; también hay problemáticas en cuanto a la variación de la textura del chocolate, siendo en algunos casos más aceitoso, puesto que son manufacturados artesanalmente. También se evidencian problemas con el almacenamiento de las materias primas, etc.

Por lo anterior, se hace indispensable un soporte de producción que permita la eficiencia en la productividad, creando más existencias en menos tiempos y poniendo énfasis sobretodo en la estandarización del producto, en miras a una imposición en el mercado.

4.1.2 Descripción del Producto

Nuestro producto es el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Éste está elaborado en una coraza de cucurucho en forma de cono, la cual está cubierta de chocolate en su parte

interior, y además posee un relleno de arequipe líquido con una fina tapa de chocolate que guarda debidamente el arequipe. Tiene las características perfectas para entrar en el mercado del chocolate y las golosinas como un producto de gran atracción por las texturas y sabores que se hallan en él. La idea surge de la necesidad de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Antioquia por satisfacer una ansiedad de un dulce pequeño, con un contenido de calorías suficiente para tratar de aplacar un poco el frío.

Con esos fundamentos se inició la búsqueda de este producto innovador que es el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Este producto es nuevo en el mercado; solo se conocen alrededor de 2 productos considerados competidores, sin embargo estos tienen características diferentes.

Estos productos hacen parte de las siguientes empresas: Marquillos, Copelia y Delolita.

4.2 Concepto de Negocio (modelo de negocios)

La idea es perfeccionar el sistema y la línea de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE y a su vez mejorar sistemas de distribución y mercadeo, buscando una expansión significativa por medio de la cual se puedan establecer metas a corto y largo plazo. El modelo de negocios que se manejará será muy similar al de BON ICE, el cual consiste en tener únicos distribuidores en diferentes partes de fácil acceso para los consumidores, establecidos por Quala, empresa dueña y productora de la marca.

La idea de este sistema de distribución es que los encargados de hacer la venta al consumidor final sean estudiantes en harás de mejorar su sostenimiento. Este modelo disminuye los participantes en la cadena de suministro, existiendo solamente productor, vendedor y consumidor final, lo cual redundará en mantener un precio estable y que se conserve la calidad del producto. De este modo, el producto tendrá un alto compromiso y respeto por el cliente enfocándose en la calidad y facilidad de adquisición. En cuanto a la producción dependiendo de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, se establecerá el directo responsable de la producción, con el fin de establecer un buen diseño metodológico y el modelo que mejor se acomode a la producción del producto. (Torres, y otros, 2012).

4.3 Mercado y clientes

Por las características que tiene este producto, el mercado objetivo en principio son hombres y mujeres entre los 7 y 30 años que vivan en Colombia y que tengan un nivel socioeconómico medio y alto. Además, todas aquellas personas que les guste disfrutar de un buen dulce a cualquier hora del día, haciendo exclusión de todas aquellas personas que

sufran enfermedades relacionadas con los ingredientes del producto, tales como diabetes e hipoglicemia.

La necesidad de saciar la ansiedad con un producto derivado del chocolate, hace necesaria la invención de éste en el mercado respectivo. A su vez se espera realizar un mercadeo por POP (Point of Purchase), el cual se hace en el punto de venta o con el distribuidor directo. Hay que resaltar que la empresa iniciará con un solo canal de distribución que sea lote a lote o por pedido especial de un cliente, pero sin dejar a un lado la posibilidad de ampliar sus canales de distribución para llegar a un segmento de la población mucho mayor, y así seguir ampliando el volumen de venta de la empresa.

Los clientes del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE tienen una cualidad en común, y es que disfrutan de la sensación que les provoca el dulce proveniente del chocolate y el arequipe. Este es el principal fundamento para la compra de este producto. A pesar de la situación actual de la sociedad, en relación con la imagen física, el bienestar y salud del cuerpo, algunas personas consideran este producto como algo que va en contra de conservar una buena línea o la ruptura de la alimentación balanceada, sin embargo, es importante resaltar que todos los seres humanos deben de tener un número aproximado de calorías por día, de las cuales el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE puede hacer parte, claro está de una forma balanceada. Los productos derivados del chocolate y el arequipe tienen influencias positivas en los seres humanos, generando alegrías y sensaciones de felicidad.

Como ya se mencionó anteriormente, el chocolate es muy antiguo y sus combinaciones y presentaciones vienen variando desde hace muchos años, por eso la innovación en presentación y mezcla de sabores, que combine además otros gustos como lo crujiente, líquido y suave son lo que lo ayudará a poder posicionarse en el mercado, ya que se están tratando de hacer combinaciones que llamen la atención de las personas que serán un posible nicho de mercado.

Los considerados competidores directos son Marquillos y Delolita. Estas dos marcas tienen productos que, a pesar de no ser semejantes al CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE en su imagen, poseen la gran mayoría de características o ingredientes, como el chocolate, el arequipe o la hojaldra. De esta misma forma estas marcas ya tienen posición en el mercado, lo cual hace una participación más activa de ellos para una posible reacción al momento del lanzamiento del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. El valor agregado de nuestro producto será la facilidad con la que se puede conseguir el producto, la facilidad de llevarlo a cualquier parte y la deliciosa combinación de ingredientes y textura que producen una sensación de satisfacción (Marquillos, 2012).

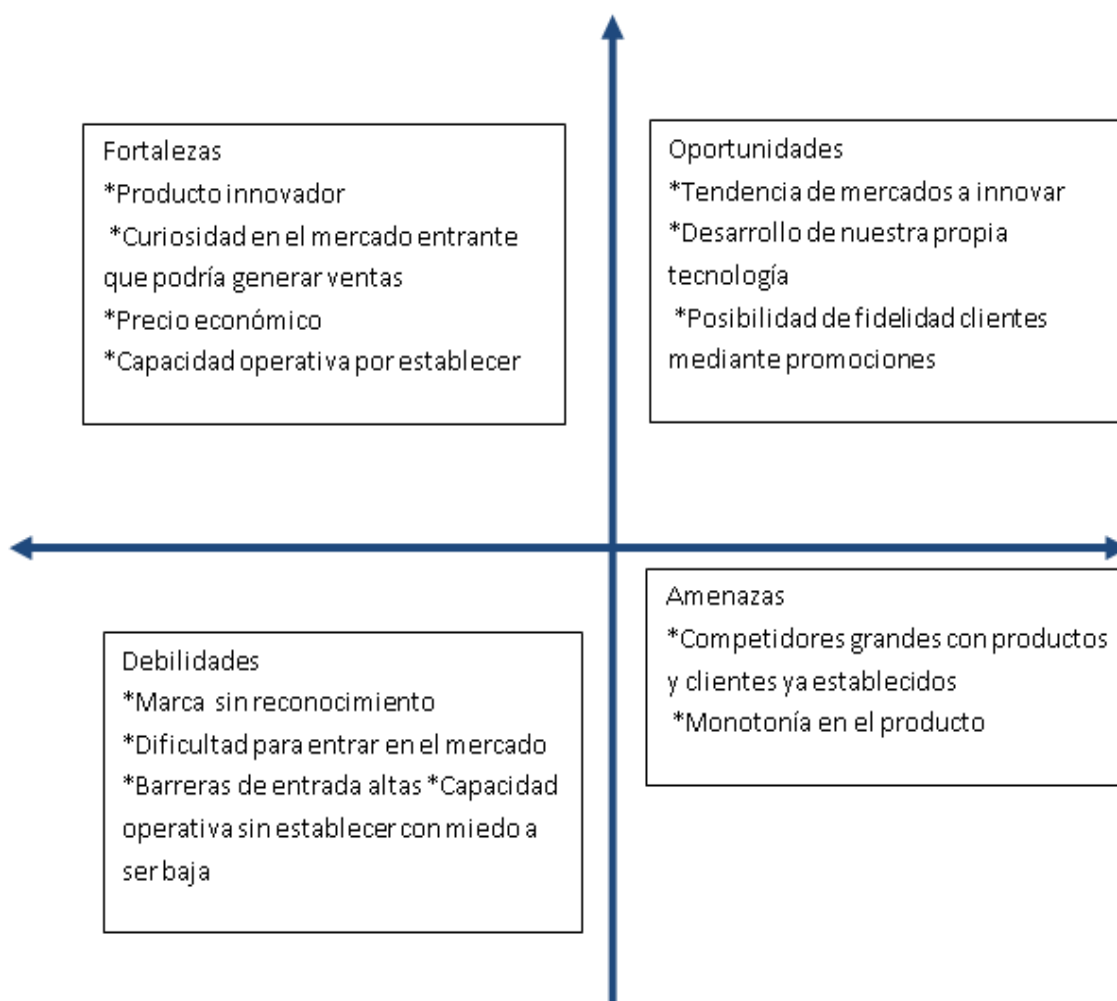
Los competidores indirectos serán todos aquellos productos cuyos ingredientes sean arequipe, chocolate o cucurucho, los cuales puedan bloquear la venta de del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Aún así, cualquier clase de producto el cual tenga una característica de texturas o sabores, también podría hacerlo. (Delolita, 2012).

4.3.1 Enfoque de mercado cuantitativo

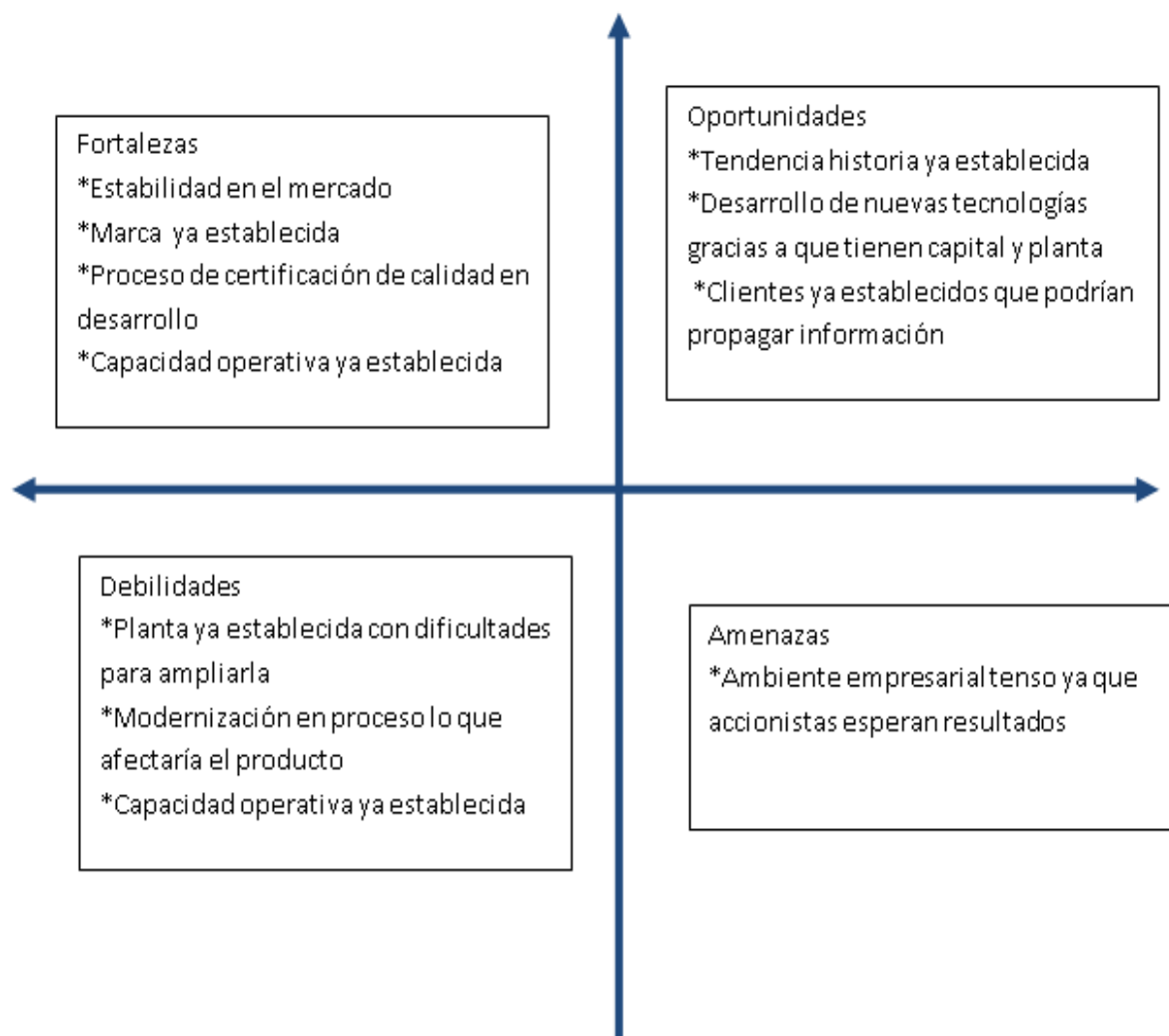
Actualmente, la empresa CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE produce cerca de 150 conos semanales, debido a su producción artesanal. Se espera que con la implementación de este proyecto, el mercado crezca alrededor de 200 a 300 personas semanalmente. Estas personas al menos deben conocer el producto, con la meta de que la producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se incremente semanalmente en 100 unidades, es decir, que cada semana aparezcan para este producto 100 clientes nuevos, y así lograr una meta para un mediano plazo de 10.000 conos Mensuales, la cual se espera cumplir en 2 años.

4.4 Análisis DOFA

4.4.1 Análisis DOFA con CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE



4.4.2 Análisis DOFA Delolita y Copelia



4.5 Concepto del producto

El proceso del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se inicia con el contacto con proveedores del cual depende la futura calidad del producto así como el cumplimiento de pedidos. Con la idea de conservar el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE como un producto único en el mercado, no se revelará la identidad de la marca de los proveedores. Lo primero es que el cono o cucurucho pasa por un proceso de corte, en el cual se tiene un residuo de galleta; este residuo está siendo aprovechado en otro producto alternativo de la compañía con la idea de optimizar costos y minimizar el impacto ambiental; después, pasa al área de bañado interno en donde se aplica una fina capa de chocolate a nivel interno al producto, para, posteriormente, dejar reposar el chocolate hasta solidificarse. En ese momento se hace el depósito del arequipe en su interior y finalmente se sella con una capa de chocolate y se empaca para ser entregado al proveedor.

4.6 Tecnología

Como primera medida se necesitarán dos refrigeradores, los cuales cumplirán objetivos específicos en cada una de sus funciones. El primer refrigerador se utilizara para disminuir los tiempos de solidificación del chocolate. A este se le harán modificaciones correspondientes para estar en capacidad de almacenar el producto durante el tiempo que se requiera para la solidificación. En cuanto al instrumento de corte, el artefacto contará con tres cuchillas dentadas que harán un corte fino y preciso, dando un aspecto de semejanza y estandarización entre todos los conos, y se establecerá un Pokayoke con la idea de mantener estandarizada la medida del cono (Greenhouse, 2012.).

Para la aplicación del chocolate y el arequipe, se piensan establecer ambos procesos por modelos de inyección, en los cuales el chocolate y el arequipe puedan ser usados en su máxima eficiencia y minimizar a su vez los desechos generados por su aplicación manual. Estos dispositivos aún se encuentran en diseño y evaluación, con la idea de establecer y construir la que pueda ser la solución óptima para los procesos.

La mejor forma de establecer los parámetros para la consecución de un modelo que se adapte a la necesidad de la demanda es realizar modelos de simulación, los cuales permitirán analizar los posibles errores que se pueden presentar en un futuro y adicionalmente poder prever tiempos de producción según cada uno de los modelos evaluados; asimismo, volver a analizar los costos de cada modelo para escoger el óptimo.

4.7 Factores Críticos

El CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se encuentra en un excelente momento para entrar al mercado, siendo este un producto único en su forma e imagen. Aunque se puedan encontrar algunos productos con características y propiedades semejantes, este producto puede tener un alto impacto gracias a su atractiva imagen, tamaño y precio. El mercado ya ha tenido contacto con el producto, y los resultados han sido muy alentadores: se consideran estas respuestas entre un 80% y 90% positivas. A su vez, este producto hubiera podido ser considerado y rechazado por la sociedad por sus niveles de sacarosa y calorías, sin embargo al tener estas respuestas del mercado podría estipularse el acertado establecimiento de este.

4.8 Análisis del proceso productivo actual del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE

4.8.1 Revisión del estado actual de la tecnología

En la actualidad, el CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE es un producto con una elaboración artesanal, por tal motivo la tecnología y utensilios que se utilizan para su elaboración no requieren de tecnología. Durante el desarrollo de este proyecto se tratará de idear utensilios que contribuyan con el mejoramiento del proceso, con la ergonomía para el operario y a su vez con la disminución del tiempo para la elaboración del producto.

Es importante resaltar que para el proyecto es viable investigar como posible solución acerca de microcontroladores para los quemadores de gas los cuales se encargan de calentar al baño María los ingredientes principales. El método de producción es el siguiente: se toma un cono de cucurucho de 11 cm. el cual se corta a un tamaño aproximado que puede variar entre 6,5 y 8,5 cm., esto debido a que se realiza por tanteo. Posteriormente, en una olla con agua hay un recipiente interno haciendo un baño María al chocolate; luego, con una cuchara corriente, se dispone a hacer el cubrimiento del chocolate internamente en el cono. Después de esto, se hace el secado en la boquilla de botellas de vidrio y una vez seco se calienta el arequipe en otra olla haciendo igualmente un baño María. Tomando otra cuchara corriente se deposita arequipe al interior del cono ya seco y después de esto se aplica una delgada capa de chocolate y nuevamente se ubica en la boquilla de las botellas de vidrio y se dispone al enfriamiento y secado. Una vez se encuentra frío y seco el cono cubierto de chocolate, se introduce en una bolsa plástica de polímero de baja densidad y cortando una cinta papel de aproximadamente 12 cm. y un ancho de 4 cm. se le hace una atadura. Finalmente el cono cubierto de chocolate se refrigera. Por último, se procede a lavar los utensilios.

4.8.2 Toma de tiempos en proceso

Debido a la falta de estandarización del proceso y a su elaboración artesanal es complicado lograr tener tiempos que puedan establecerse como los tiempos de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Con esta toma de tiempos se establecerán algunas de las mejoras en el proceso con la idea de que estos tiempos disminuyan. En cuanto a los tiempos de los suplementos, no se están teniendo en cuenta debido a la falta de un lugar establecido para el proceso de producción del cono. Cabe resaltar que el proceso de producción se hace en sitios residenciales (artesanal) y en algunas ocasiones es necesario cambiar el sitio debido al espacio y momento que se requiere.

Tiempos preparación CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE					
Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Hervir agua	1	6	0	0	360
Hervir arequipe	1	3	0	0	180

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Corte del Cono	1		4	8	4,8
	2		6	5	6,5
	3		5	7	5,7
	4		7	6	7,6
	5		8	6	8,6
	6		5	4	5,4
	7		5	0	5
	8		4	2	4,2
	9		6	2	6,2

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Cubrimiento interno de Chocolate	1		20	7	20,7
	2		22	6	22,6
	3		21	1	21,1
	4		19	2	19,2
	5		24	4	24,4

	6	23	6	23,6
	7	21	6	21,6
	8	21	7	21,7
	9	22	8	22,8

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Secado (Solidificación)	1	15	26		926

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Relleno de Arequipe	1		7	8	7,8
	2		7	6	7,6
	3		8	5	8,5
	4		6	9	6,9
	5		5	0	5
	6		6	9	6,9
	7		7	4	7,4
	8		6	5	6,5
	9		6	6	6,6

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Tapa Chocolate	1		7	7	7,7
	2		8	6	8,6
	3		9	8	9,8
	4		8	8	8,8
	5		9	0	9
	6		9	1	9,1
	7		6	2	6,2
	8		13	8	13,8
	9		6	9	6,9

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
---------	----------	------	------	-----------------	---------------

Tiempo de Secado	1	45	26		2726
------------------	---	----	----	--	------

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Tiempo de empaque	1		7	5	7,5
	2		6	8	6,8
	3		4	6	4,6
	4		5	4	5,4
	5		6	9	6,9
	6		4	6	4,6
	7		5	3	5,3
	8		6	4	6,4
	9		7	5	7,5

Proceso	Muestras	min.	seg.	Decimas de seg.	Total en seg.
Moño	1		12	2	12,2
	2		12	0	12
	3		13	4	13,4
	4		13	8	13,8
	5		12	6	12,6
	6		14	6	14,6
	7		13	3	13,3
	8		10	4	10,4
	9		15	5	15,5

	Proceso	Tiempo (Seg.)
1	Hervir agua	360,00
2	Hervir arequipe	180,00
3	Corte del Cono*	6,00
4	Cubrimiento interno de Chocolate*	21,97
5	Secado (Solidificación)	926,00
6	Relleno de Arequipe*	7,02
7	Tapa Chocolate*	8,88

8	Tiempo de Secado	2726,00
9	Tiempo de empaque*	6,11
10	Moño*	13,09
<p>Los procesos 1, 2 y 3 pueden hacerse simultáneamente.</p> <p>*Procesos que incluyen tiempo de transporte y de preparación.</p>		

4.8.3. Revisión de los procesos de fabricación

CHOCOLATE

Para el proceso de la elaboración del chocolate se logró obtener la referencia exacta con Marisol Escobar, Jefa de Calidad de la Compañía Nacional de Chocolates. Marisol Escobar dio una explicación verbal del proceso desde donde parte el cacao hasta convertirse en chocolate; lo describió de la siguiente manera: “El cacao llega después de ser fermentado por los campesinos a las bodegas de almacenamiento de la compañía en su estado natural granulo. De ahí es llevado a una prelimpiadora la cual se encarga de eliminar residuos metálicos, polvo, piedras y cualquier otro tipo de residuos. Esta prelimpiadora lo hace por medios magnéticos, aspiradora, rotación y calado. Terminado este proceso, es llevado mediante una banda transportadora al proceso de tostión donde se lleva este a altas temperaturas para eliminar una de sus plagas principales, la salmonella. Consiguiente a este proceso es llevado a la descascarilladora la cual parte la cascara del cacao quedando solamente la almendra del mismo, la cual después de esto se lleva a una molienda en donde este convierte en un licor. Estando este licor sufre dos procesos simultáneos, el de presado para obtener la separación de la torta de cocoa con la manteca de cacao; a su vez se almacena este licor en ciclos durante 15 a 60 horas para obtener la volatización deseada. Posterior a este proceso se hace la mezcla de leche, azúcar y aditivos de la cual se obtiene una pasta, la cual se refina en polvo logrando una consistencia casi líquida; allí se le agregan un par de sustancias químicas y sufre el atemperado. Finalmente se hace el moldeado y dosificación, pasa al proceso de enfriamiento y se obtiene el producto final, una pasta de chocolate”.

Es importante resaltar que, según el tipo de chocolate que se quiera obtener, cambian algunas fases del proceso, tiempos y dosificación.

AREQUIPE

“El arequipe consta igualmente de un proceso artesanal y surge de la combinación de leche y azúcares a una alta temperatura. El proceso inicia con la esterilización de dos recipientes en donde se van a insertar la leche y otro en donde posteriormente se colocará esta leche a través del uso de un lienzo para cernir. La leche se debe evaluar para saber si consta de sus óptimas condiciones, ya que si por ejemplo su acidez es muy alta, se tendrá que realizar

una prueba organoléptica a través de un tubo de ensayo y someterlo al calor hasta su estado de ebullición, y si la leche presenta coágulos es porque está ácida, la cual no es apta para la elaboración del arequipe; en caso contrario, si la leche se encuentra fresca, se le agrega bicarbonato de sodio y se agita constantemente a una temperatura de 60° C aproximadamente. Posterior a esto se agrega azúcar a la mezcla y citrato de sodio, ambas en igual cantidad. Para tener certeza de que el arequipe se encuentra listo, se toma una muestra del mismo, se deja enfriar y luego se deja caer en un vaso con agua: si la mezcla baja hasta el fondo del vaso sin deshacerse es porque el arequipe ya se encuentra listo. La temperatura se debe disminuir para el proceso de empaque y se debe agitar constantemente y de manera rápida se empaqueta en recipientes para que la textura de los últimos en empaquetar no cambie debido a su baja temperatura. Se deja enfriar el arequipe antes de sellarlo con una tapa, ya que de lo contrario el sudor de esta tapa cae en agua acortando así la vida útil. Se almacenan los empaques en lugares secos a temperatura ambiente o bajo refrigeración” (2008).

CUCURUCHO

Este es una mezcla de harina de trigo, aceites, conservantes sal y dulce para la elaboración de la masa, posteriormente esta se amasa para obtener una lámina delgada la cual es cortada por un troquel circular. Esta lamina circular es enrollada en un molde cónico al cual se adhiere la masa para después ser colocado en el horno, de esta manera se coloca en el después del horneado se puede obtener el cucurucho listo.

4.8.4. Revisión de maquinaria, método, mano de obra, materiales y medio ambiente

En esta etapa Marisol Escobar compartió su conocimiento en torno a los métodos de cubrimiento de chocolate a productos alimenticios, enseñando así los métodos más comunes y más utilizados en la industria colombiana para este tipo de procesos de recubrimiento. “Uno de los procesos más importantes de cubrimiento de chocolate se hace con una maquina cubridora, la cual por medio de una banda transportadora donde va el producto alimenticio (generalmente) hace una deposición continua de chocolate bañando el producto y recirculando el chocolate sobrante, de esta manera se disminuyen enormemente los residuos de chocolate. En la gran mayoría de ocasiones, previa a la deposición de chocolate, se aplica por medio de spray o aceite vegetal atomizado una capa al producto alimenticio para así contribuir con una mayor facilidad de adherencia del chocolate al producto. Otros métodos son los de inmersión, goteo, rotación producto, rotación centrífuga del recipiente, llenado y vaciado y deposición; en casi todos estos métodos los niveles de residuos son muy bajos, a excepción de rotación centrífuga en la cual los residuos aumentan debido a la adherencia a las paredes del recipiente”.

4.8.5 Análisis del puesto de trabajo

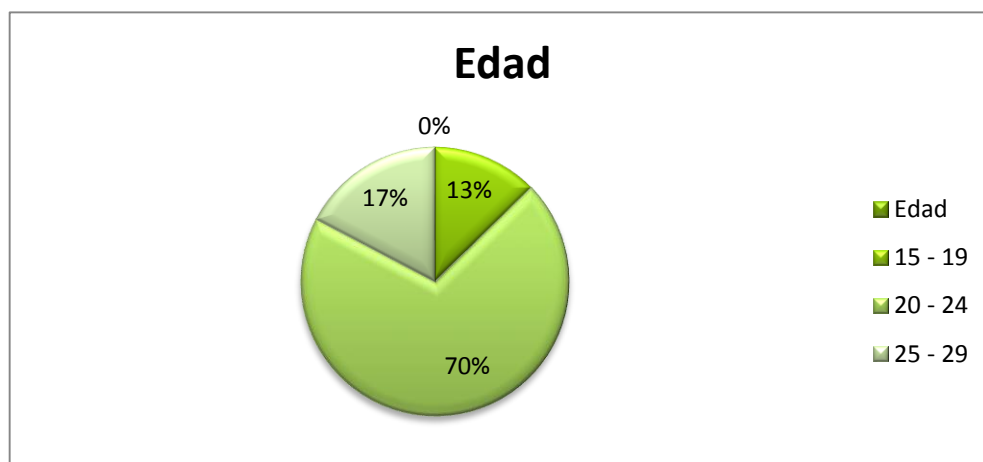
El proceso de elaboración del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se desarrolla, casi exclusivamente, de pie. Sin embargo, esto depende del espacio en el cual se esté desarrollando la elaboración. Tanto el corte del cono, baño María de chocolate, baño María de arequipe, cubrimiento interno de chocolate, relleno de arequipe, tapa de chocolate y los tiempos de secado y solidificación. Los procesos de empaque y moño se hacen sentados.

Es importante dar lugar a que en las actividades futuras se analizara según sea más benéfico para la ergonomía del operario e incluyendo tiempos de suplementos que contribuyan con la disminución de tiempos y aumentos en la productividad y eficiencia.

4.9 Plan de implementación

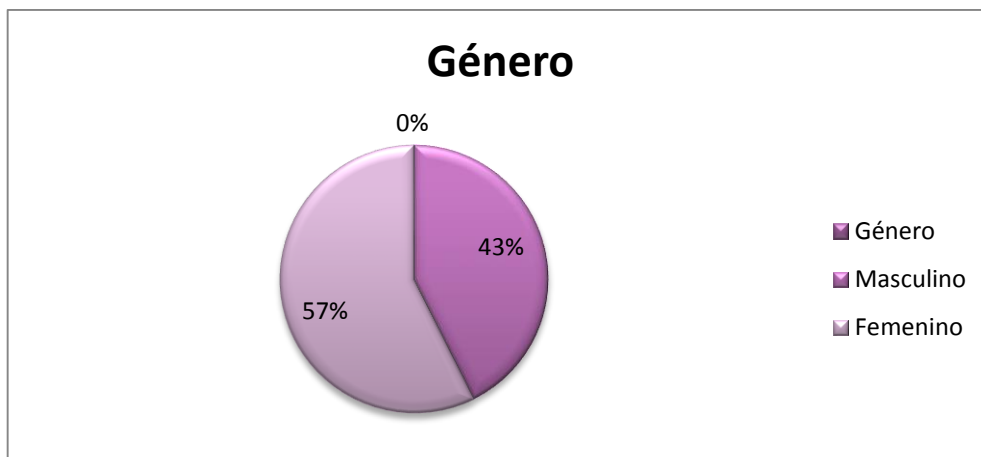
4.9.1 Encuesta

Ubicar el producto en el mercado objetivo y que este sea aceptado es una de las razones para la elaboración de una encuesta; ésta permite analizar cuál sería el género y la edad de las personas que van a consumir el producto y algunos aspectos que podrían volverse decisivo en el momento de su venta.

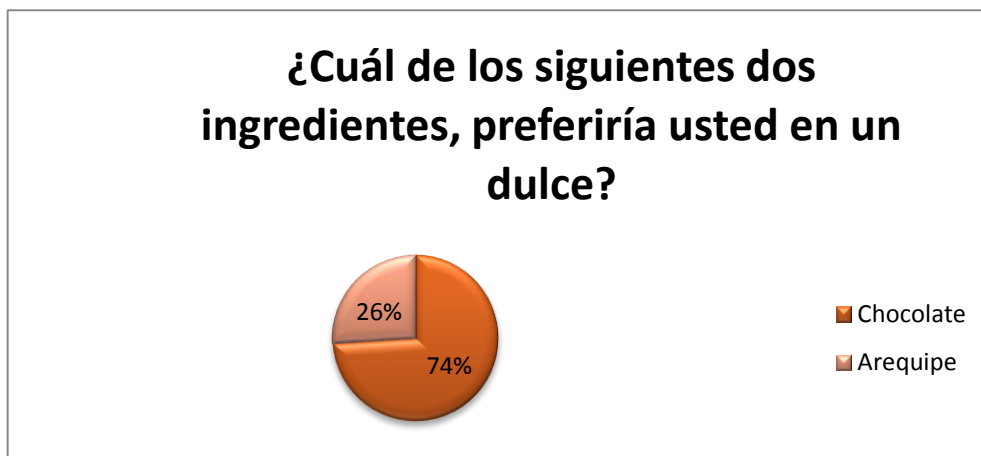


Encuesta N. 1. Análisis edad de los consumidores

El rango de edades el cual tiene una mayor participación en la muestra está entre los 20 y los 24 años, lo cual hace a las universidades un sector muy atractivo para la venta de los conos cubiertos de chocolate.



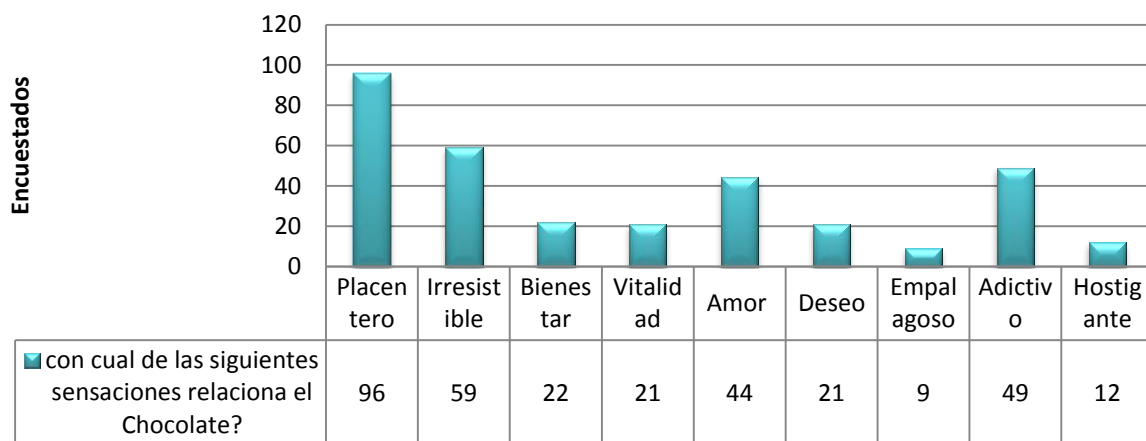
Encuesta N. 2. Género de los consumidores



Encuesta N. 3. Gustos de los consumidores

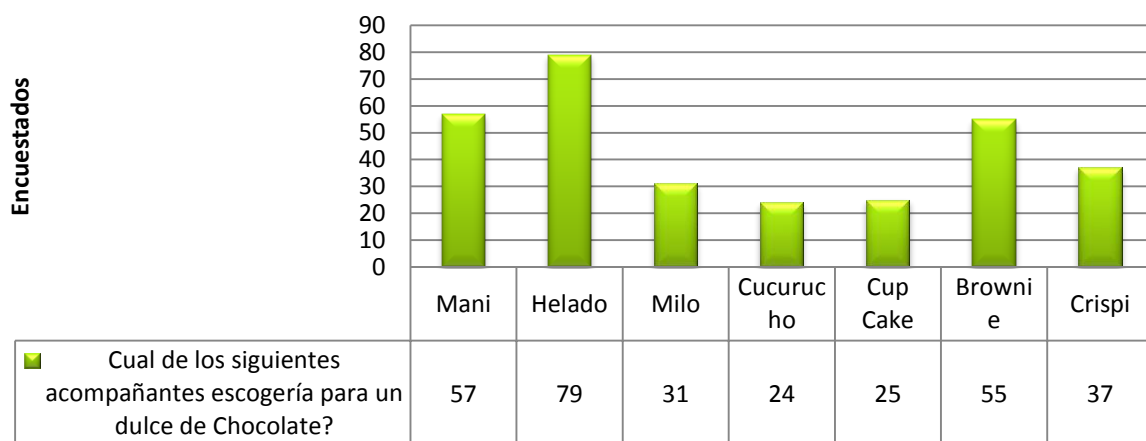
Es importante resaltar de esta encuesta que el 57% de la muestra son mujeres, de las cuales un 76% estuvieron de acuerdo en el momento de escoger el chocolate como ingrediente predilecto; mientras que el 43% fueron hombres, y de estos el 72% estuvieron de acuerdo en el momento de escoger el chocolate como ingrediente predilecto.

¿Con cuál de las siguientes sensaciones relaciona el Chocolate?



Encuesta N. 4. Gustos de los consumidores

¿Cuál de los siguientes acompañantes escogería para un dulce de Chocolate?



Encuesta N. 5 Gustos de los consumidores

Basándose en las encuestas y con la necesidad de encontrar un mercado potencial para la venta y distribución del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE, se construye la encuesta actual, encaminando los gustos de la población con el producto. De esta manera se hacen preguntas como: ¿Con cuál de las siguientes sensaciones relaciona el Chocolate? ¿Cuál de los siguientes acompañantes escogería para un dulce de Chocolate? Con esto se puede lograr dar nueva información acerca de cuáles podrían ser productos a desarrollarse en torno a la elaboración del cono cubierto de chocolate. De igual manera, existe un cambio en el proceso de producción posterior a los resultados y al análisis de esta encuesta. El cono que se preparaba anteriormente era un cono relleno de arequipe con una tapa de chocolate. En algunas ocasiones este fue catalogado de empalagoso, lo cual llevó a construir la siguiente pregunta ¿Cuál de los siguientes dos ingredientes preferiría usted en un dulce? Aparece el chocolate como ingrediente favorito, analizando el proceso de producción y rediseñándolo para adaptarlo a la fabricación de un CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE y al cual, en algunas ocasiones, podrían hacerse adiciones al chocolate con el nuevo diseño de producción.

El link de la encuesta que fue realizada por medio de Google Drive es https://docs.google.com/forms/d/1opQ47FMt78y0ynyUxAA5P_0cA7gbikhc4xaw4XHPHsl/viewform

4.9.2 Idea y por qué hacerlo

Las condiciones actuales del proceso no cumplen con las especificaciones y normativas necesarias para la distribución de productos alimenticios, por tal motivo la idea del desarrollo de una nueva olla para el baño María es necesaria.

En cuanto a las mejoras del proceso es importante resaltar que se parte de un proceso de producción artesanal, el cual se lleva a cabo en zona residencial, por tal motivo algunas de las mejoras se hacen significativas con tan solo algunos cambios en los procesos ya sea con nuevos diseños de maquinaria o tan solo ajuste de puestos de trabajo. Fundamentando este plan de implementación en el Ciclo Deming (planear, hacer, verificar y actuar), para que en el proceso de implementación exista una retroalimentación continua.

4.9.3 Fases del plan de implementación

4.9.3.1 Identificación de necesidades

En el desarrollo y construcción de la encuesta se identificó una inclinación notable hacia el chocolate lo cual incentivó a hacer un cambio en el proceso de producción, modificando a su vez el producto final con la necesidad de participar objetivamente en el mercado de interés. Es necesario automatizar algunas partes del proceso con el objetivo de mejorar la condición de ergonomía del operario y aumentar los volúmenes de producción, de esta manera podrían lograrse mejoras en la rentabilidad y en el retorno de la inversión como se va a indicar en el análisis financiero.

En el proceso de adaptación del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE existieron factores como la variabilidad del mercado, lo cual lleva a estar a la vanguardia con un producto de alta calidad y competitivo en el mercado. El hecho de haber erradicado el arequipe en el producto final, trajo algunas consecuencias positivas como las siguientes:

- El tiempo de producción por cono disminuyó debido a la erradicación de 3 partes del proceso, relleno de arequipe, tapa de chocolate y solidificación final.
- El tiempo de expiración del producto final aumenta debido a la erradicación del arequipe, ya que este por ser un producto derivado de la leche tiene una fecha de expiración máxima de 6 meses, pero al momento de ser sometido a calor esta fecha de expiración disminuye aproximadamente en 2 meses o incluso 3, y la condición de almacenamiento se hace más indispensable para mantener las condiciones de inocuidad del cono y su crocancia.
- Por dificultades con los proveedores, muchas veces el arequipe proporcionado no era de una buena calidad, resultando a veces más denso, lo que hacía más difícil su manejo en relación al arequipe convencional.
- Con el cono cubierto de chocolate macizo, la manipulación y el almacenamiento son más sencillos ya que no requiere refrigeración.

El corte del cono era un proceso que se sabe debido a la dificultad de la consecución del cucurucho del tamaño ideal, por tal motivo se incurría en un costo de producción adicional y a su vez un desperdicio. En la búsqueda de encontrar el tamaño ideal se logró una negociación con el proveedor para su consecución y, a pesar de que este cono del tamaño ideal es más costoso que el anterior, en el análisis financiero al final de esta tesis se puede percibir que hay un ahorro en el costo de mano de obra.

Durante esta fase de visitar empresas, se contactó con el proveedor de cucuruchos, INDUGA S.A., el cual sólo los producía de un tamaño superior al usado en los conos, lo que hacía necesario practicarles recortes, lo que implicaba desperdicio de materia prima. Debido a esta situación y con el fin de optimizar el producto, se le solicitaron al proveedor cucuruchos del tamaño ideal para la producción de los conos cubiertos de chocolate a lo cual respondieron que sólo podrían venderlos de ese tamaño, en muy grandes cantidades y a un precio mayor a los que se venían adquiriendo y por esta razón momentáneamente la producción siguió con los insumos habituales.

Un tiempo después el proveedor manifestó que crearía un lote piloto de cucuruchos del tamaño solicitado debido a que tenían varias solicitudes similares pendientes y consultó que si se quería participar haciendo la primera compra a lo cual se accedió para experimentar los resultados.

Hasta el momento sólo se ha adquirido una sola muestra la cual ha mantenido la calidad del insumo que se venía adquiriendo y además el nuevo tamaño es el ideal. Se espera de igual manera que el proveedor ponga en marcha esta propuesta e incorpore este nuevo producto a su catálogo, lo cual favorecería la producción de los conos recubiertos de chocolates.

4.9.4 Mejoras enfocadas

4.9.4.1 Arequipe

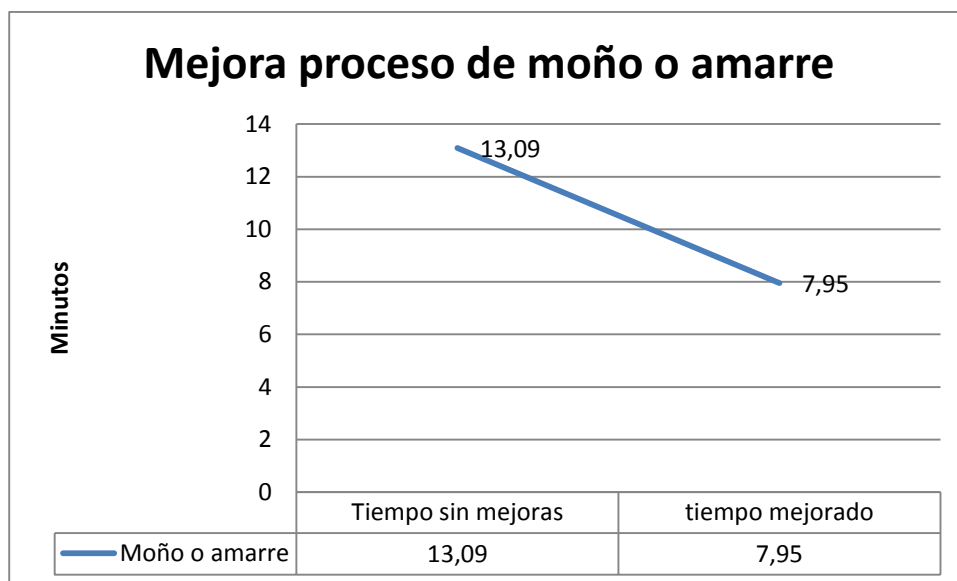
El arequipe ha estado presente en la niñez de muchos colombianos infundado por algunas marcas tales como Alpina, Colanta, entre otras. Este hacía parte de uno de los ingredientes del cono, pero debido a los resultados y análisis obtenidos por la encuesta, se tomó la decisión de prescindir del arequipe debido a la favorabilidad que le dieron al chocolate. A su vez con esto aparecieron unos análisis paralelos los cuales mencionaré a continuación:

- El arequipe por ser un derivado de la leche tiene fecha de expiración relativamente corta, lo que obliga a tener más cuidado con este producto en su almacenamiento, a diferencia del chocolate; más aún cuando durante un proceso de producción el arequipe como producto final se somete a calor, esto disminuye su fecha de expiración.
- Debido a la condición de la fecha de expiración y con la idea de mantener la crocancia del cono, era necesario refrigerar este para mantenerlo en un estado ideal, contribuyendo con la disminución en los riesgos de expiración. En esta parte se refleja un costo adicional al producto por la necesidad de mantener la refrigeración. Sin el arequipe este costo se podría omitir.

4.9.4.2 Moño o amarre

Durante el proceso de producción el amarre que se le hacía al empaque era un nudo corredizo, el cual consistía en amarrar la cinta alrededor de la bolsa haciendo un doble nudo que dejaba los dos extremos de la cinta como deslizables en el momento de desatarlo. El nuevo nudo sigue manteniendo su condición de abre fácil y se conoce como nudo llano; consiste en amarrar alrededor de la bolsa dejando un extremo de la cinta fijo y el otro deslizable para el momento de desatarlo. Con esto logra tenerse una mejora en este proceso de 5,14 segundos lo cual es un decrecimiento equivalente. Este cambio de diseño fue gracias a la idea de un operario el cual hizo la recomendación.

$$\text{Decrecimiento} = \frac{5,14}{13,09} * 100\% = 39,26\%$$



Nudo corredizo 1



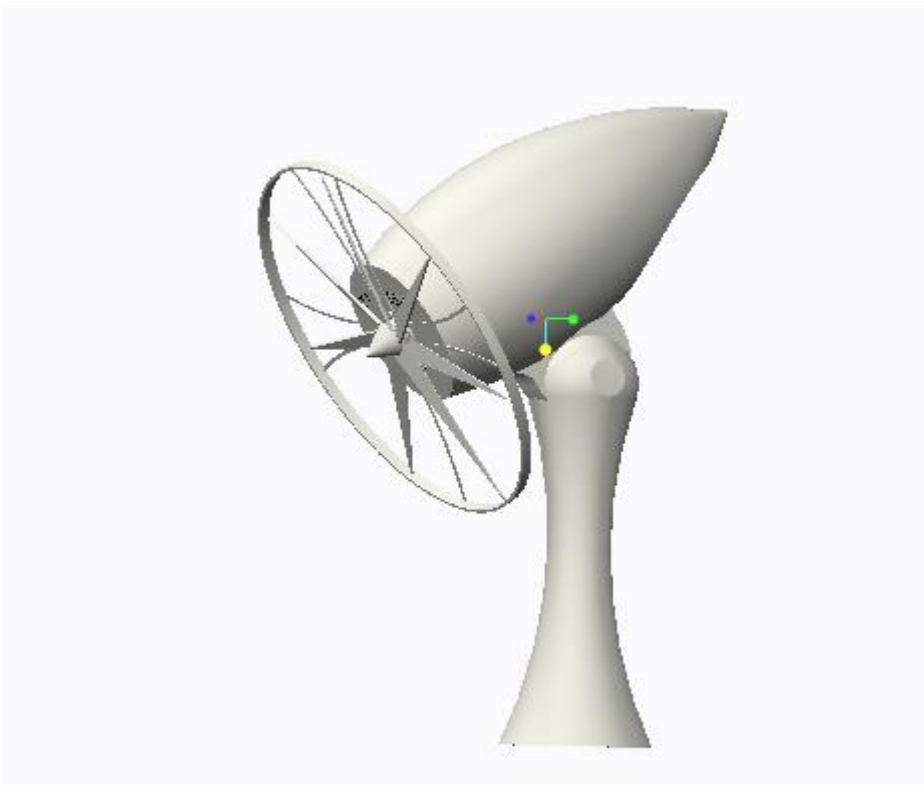
Nudo llano 1



4.9.4.3 Ventilador

Este dispositivo cumple con la función de acelerar el proceso de enfriamiento o solidificación del chocolate, de tal manera que cuando el chocolate el cono llega al proceso de solidificación, el chocolate puede tener una temperatura aproximada de 64 a 66 grados centígrados, y el aporte del ventilador se enfoca en disminuir esa temperatura de una manera más rápida a la cual actuaría el ambiente. Cabe resaltar que la temperatura ambiente es muy influyente en el proceso porque a pesar de que el ventilador sea un dispositivo que contribuye con acelerar este proceso, si el día está frío, probablemente la temperatura vaya a ser menor y por consiguiente el enfriamiento de los conos cubiertos de chocolate podría ser mucho menor.

Ventilador 1

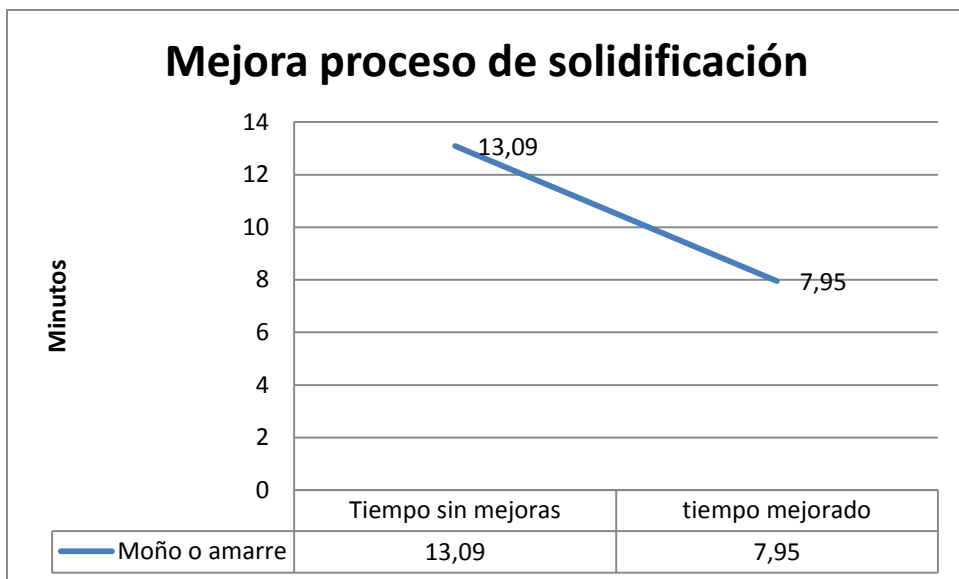


PROGRAMA: PTC Creo Parametric 1.0

<http://grabcad.com/library/fan-3>

WWW.GRABCAD.COM

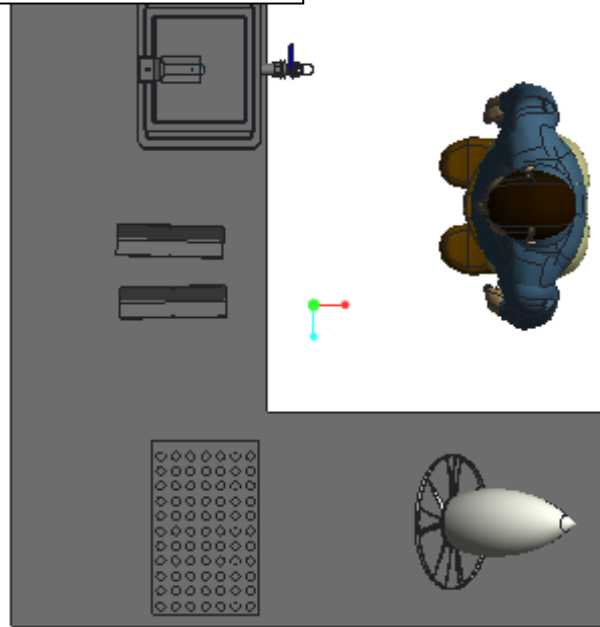
$$\text{Decrecimiento} = \frac{31,58}{45,43} * 100\% = 69,51\%$$



4.9.4.4 Diseño del puesto de trabajo

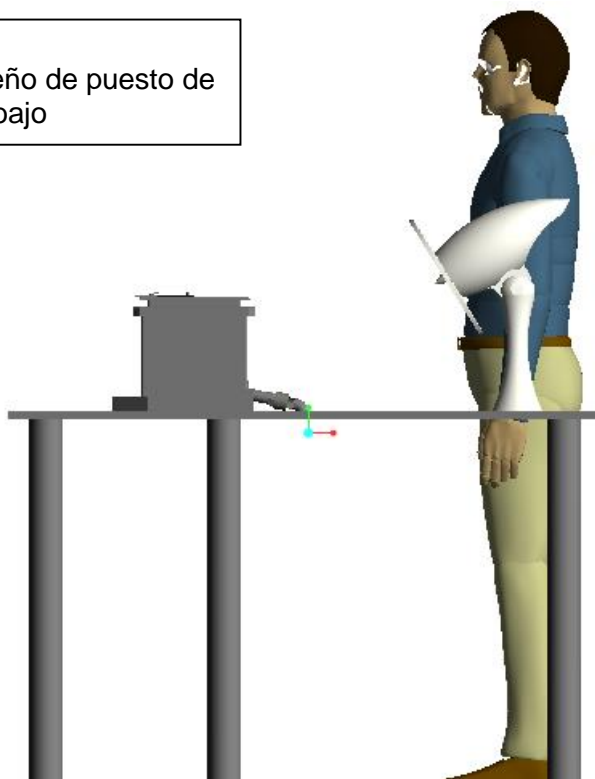
En cuanto al diseño del puesto de trabajo se hicieron algunos ajustes que contribuyeron con la ergonomía del empleado y a su vez con la facilitación de tareas, ayudando con el aumento del volumen de producción.

Vista superior diseño del puesto de trabajo

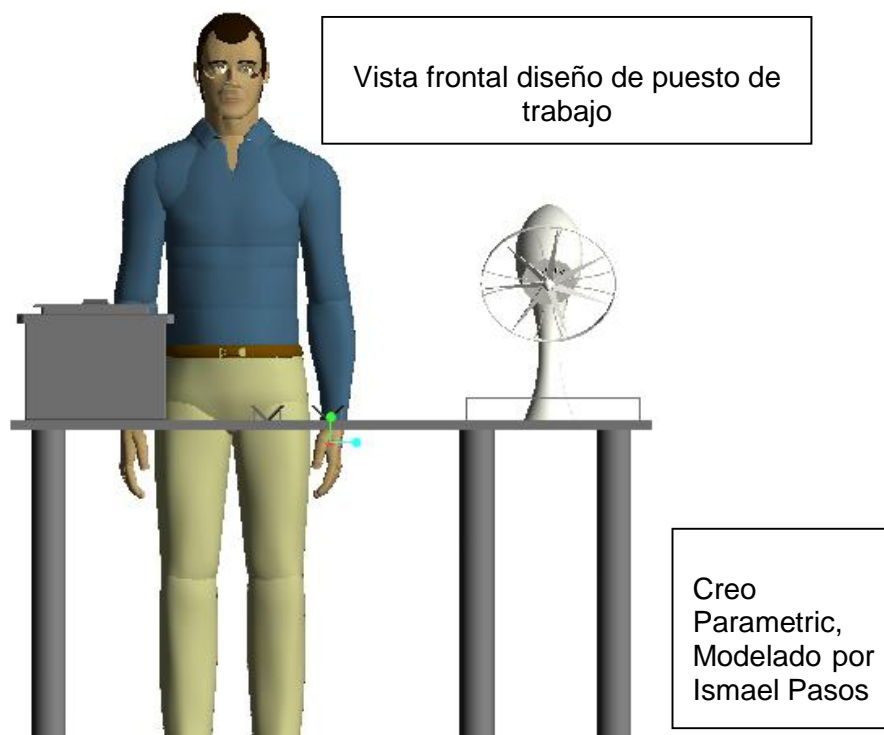


Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

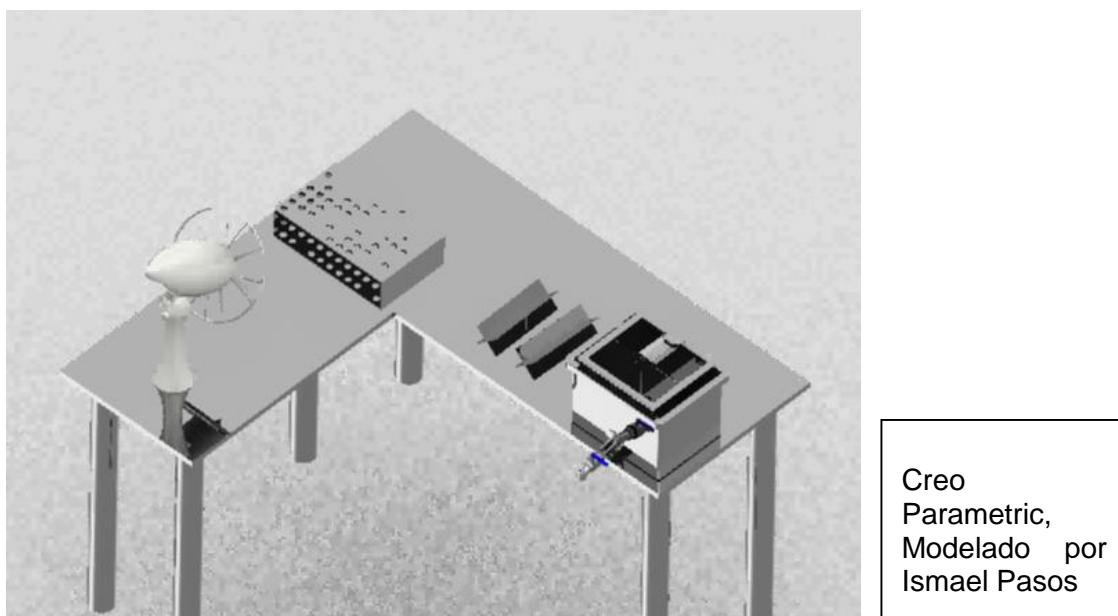
Vista lateral diseño de puesto de
trabajo



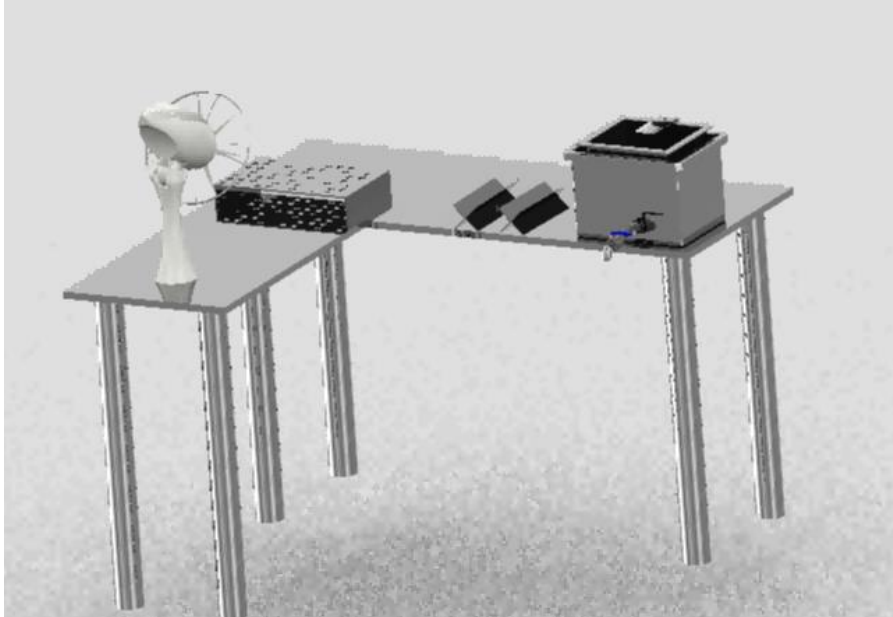
Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos



Render 1

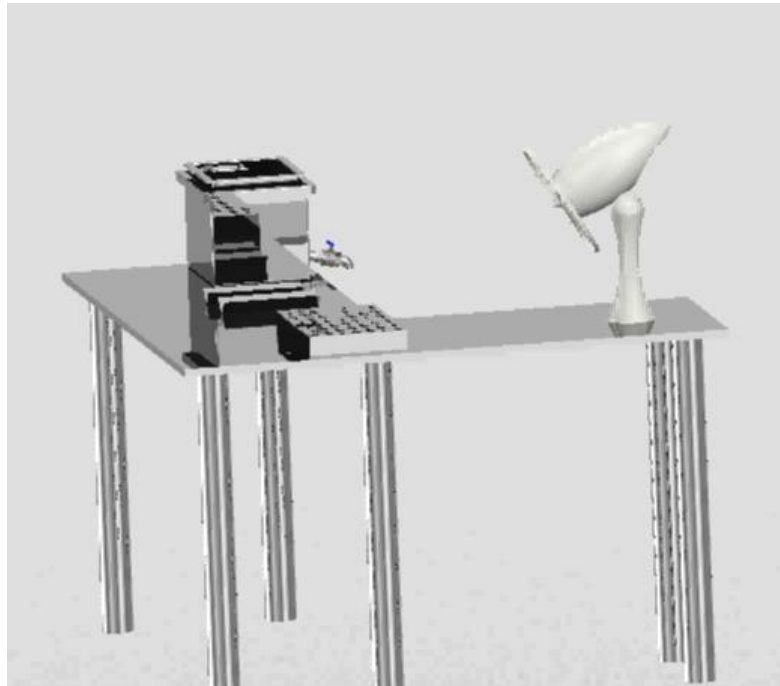


Render 2



Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Render 3

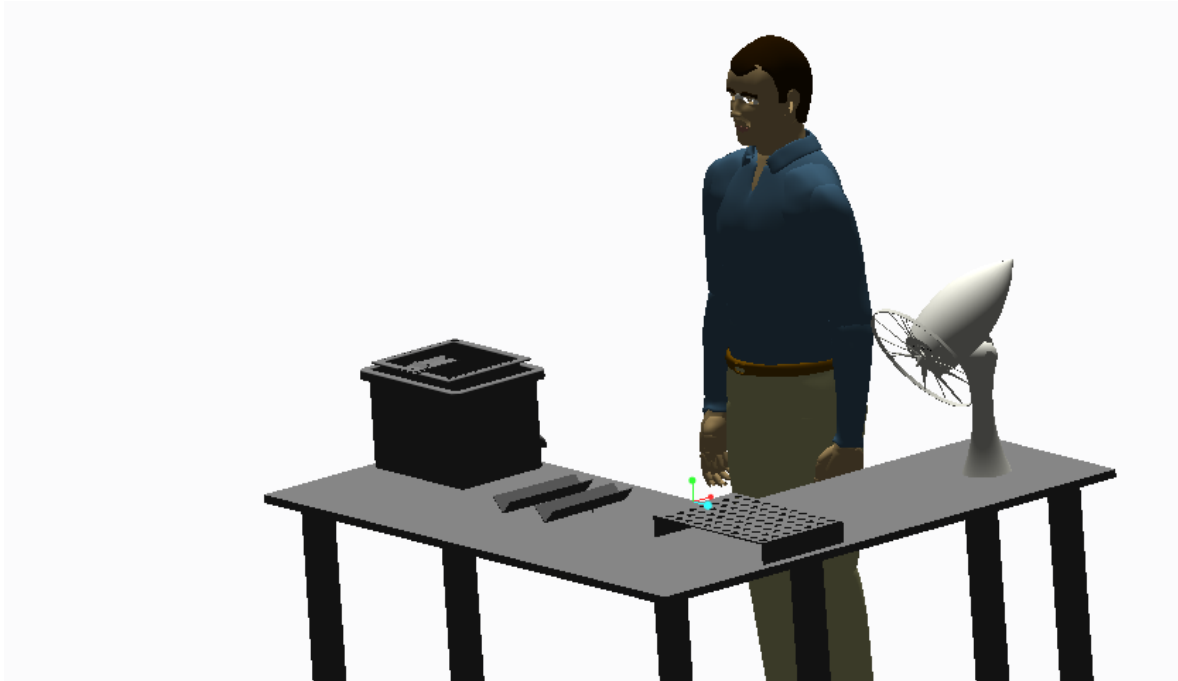


Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Render 4



Render 5

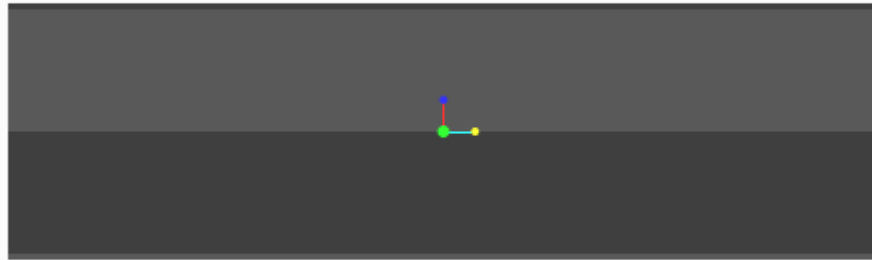


Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

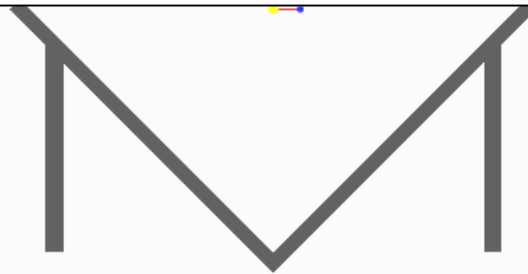
4.9.4.5 Diseño de soporte cono vacío

Este soporte está elaborado en acero inoxidable, cumpliendo con la normatividad de manejo y almacenamiento de alimentos; contribuye con la ubicación a la mano del cono facilitando el proceso y disminuyendo el número de movimientos. Anterior a este diseño la forma del cono era muy coloquial pues se tomaba directamente de la caja. Este nuevo diseño también representa una disminución representativa en el tiempo de aplicación de chocolate, debido a que la toma del cucurucho vacío hace parte de este proceso.

Vista superior soporte 1

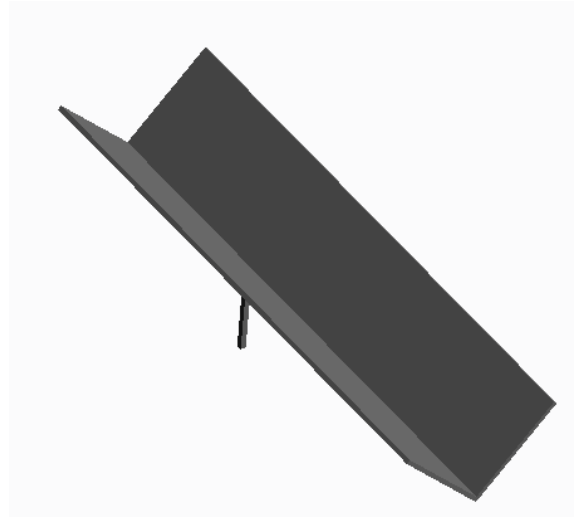


Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos



Creo Parametric,
Modelado por
Ismael Pasos

Render 6



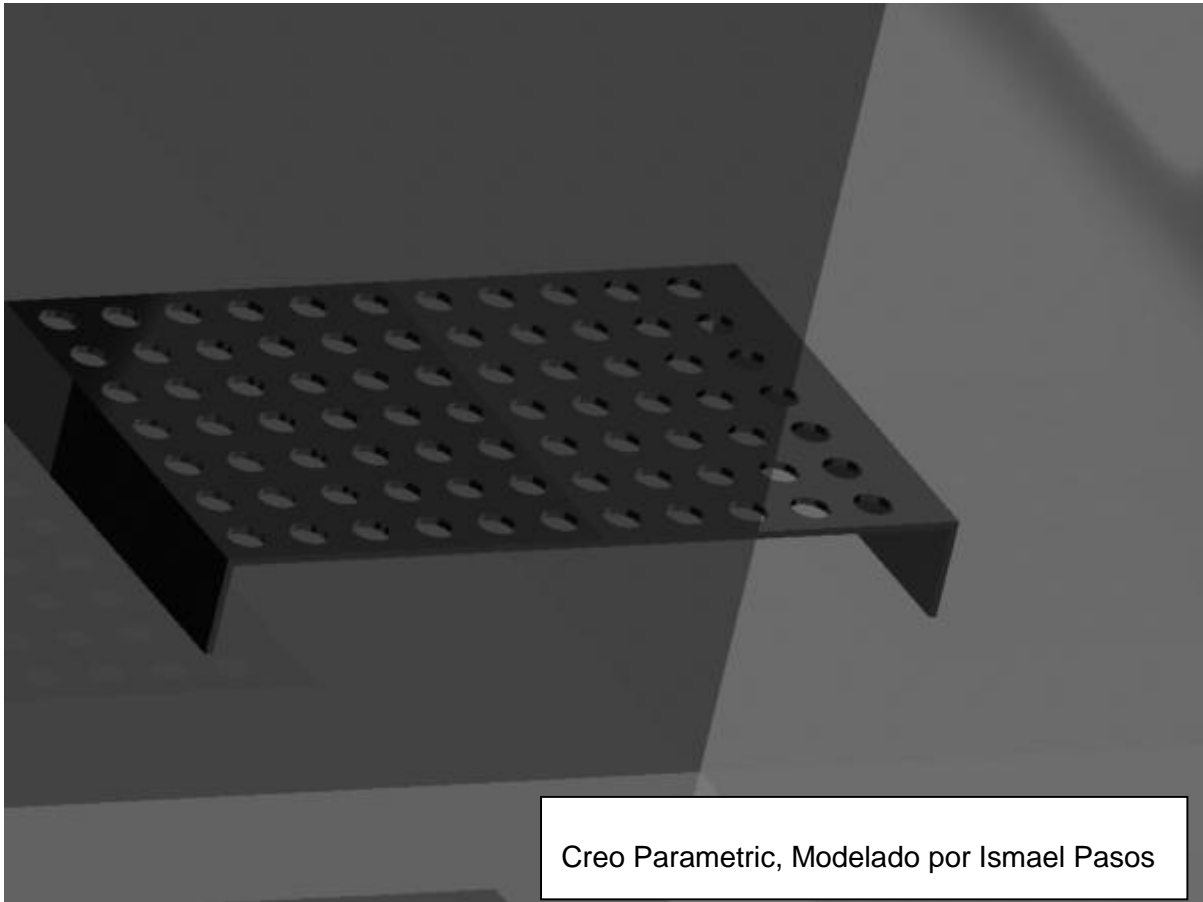
Creo Parametric,
Modelado por
Ismael Pasos

4.9.4.6 Diseño de soporte cono cubierto

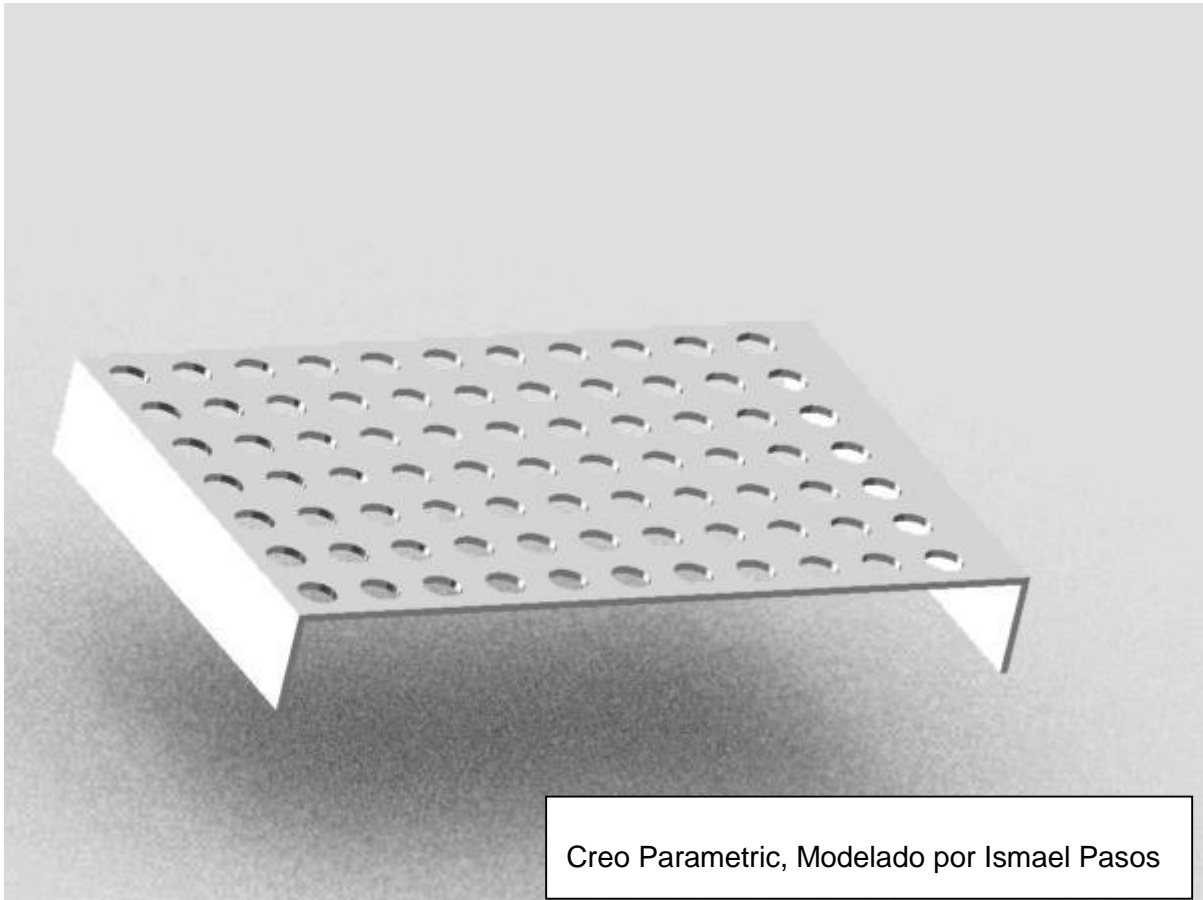
El proceso de mejoramiento trató de asemejarse al funcionamiento del proceso anterior, el cual consistía en una canasta de botellas de gaseosas en las cuales se ubicaban los conos para esperar que estos solidificaran. Se decidió elaborar una lámina de acero inoxidable, la cual tiene 70 orificios para igual número de conos. Esto cumple con los requisitos de inocuidad necesarios para el procesamiento de alimentos.

Para este diseño se tomó la decisión de elaborar dos modelos con el objetivo de disminuir la probabilidad de error en el operario. El modo de uso es el siguiente: el operario debe comenzar a llenar los 70 conos. Al momento de finalizar de llenar el soporte con 70 conos, el primer cono colocado estará solidificado y los otros comenzarán a solidificarse paulatinamente. Sin embargo, ubicar el cono número 71 en esta posición sería confuso, por lo tanto debe ubicarlo en el segundo soporte para continuar con el proceso de vaciado rotándolos de manera continua y ágil, mejorando y optimizando todo el proceso.

Render 7



Render 8



4.9.4.7 Diseño de olla baño María

En el mundo la mayor parte de las empresas, ya sean grandes medianas o pequeñas intentan automatizar procesos para ahorrarse un costo importante en cualquier proceso productivo, la mano de obra. Por tal razón la intensión en un mundo cambiante y exigente de productos de buena calidad y a precios económicos es la automatización, la cual permite desarrollar un proceso de manera más eficiente y en algunos casos más rápido.

“Sin lugar a dudas puede automatizar cualquier parte de su proceso productivo aplicando la tecnología adecuada dotada de sistemas de automatización mecánica de maquinaria y así conseguir una reducción de costes de producción en su industria mejorando sustancialmente sus procesos industriales” (MaquiClick, Noviembre de 2013.

Automatización industrial integral de maquinaria para la mejora de la productividad.
Recuperado en: <http://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/es/automatizacion-industrial.html>.

Por tal motivo, en este trabajo de grado se realizó el diseño de una maquinaria para automatizar una parte del proceso productivo del cono cubierto de chocolate, la cual tiene como objetivo derretir el chocolate más eficientemente y mezclarlo para evitar su coagulación. Todo esto se podrá realizar automáticamente gracias a dicha maquinaria.

Olla proceso actual sin mejoras



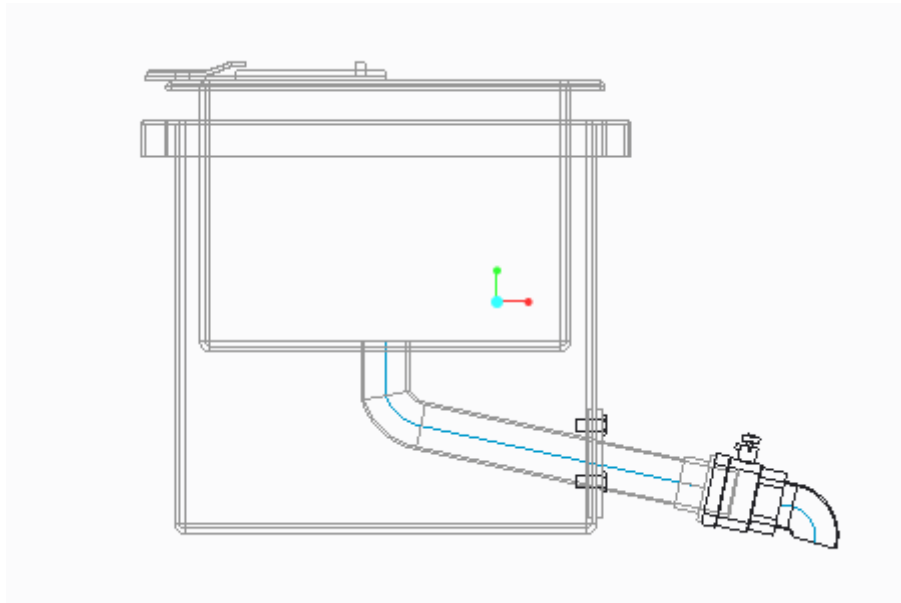
Utensilio para deposición del chocolate



Los instrumentos creados poseen un mezclador de 2 aspas para evitar coagulación que tendrán un movimiento constante y automatizado para evitar pérdida de tiempo mezclando el chocolate, el cual es materia prima en el proceso productivo. Además de esto, la maquina posee una conexión para tener una alimentación controlada por medio de una válvula de bola la cual determinará la intensidad de la salida del chocolate para su correcta disposición.

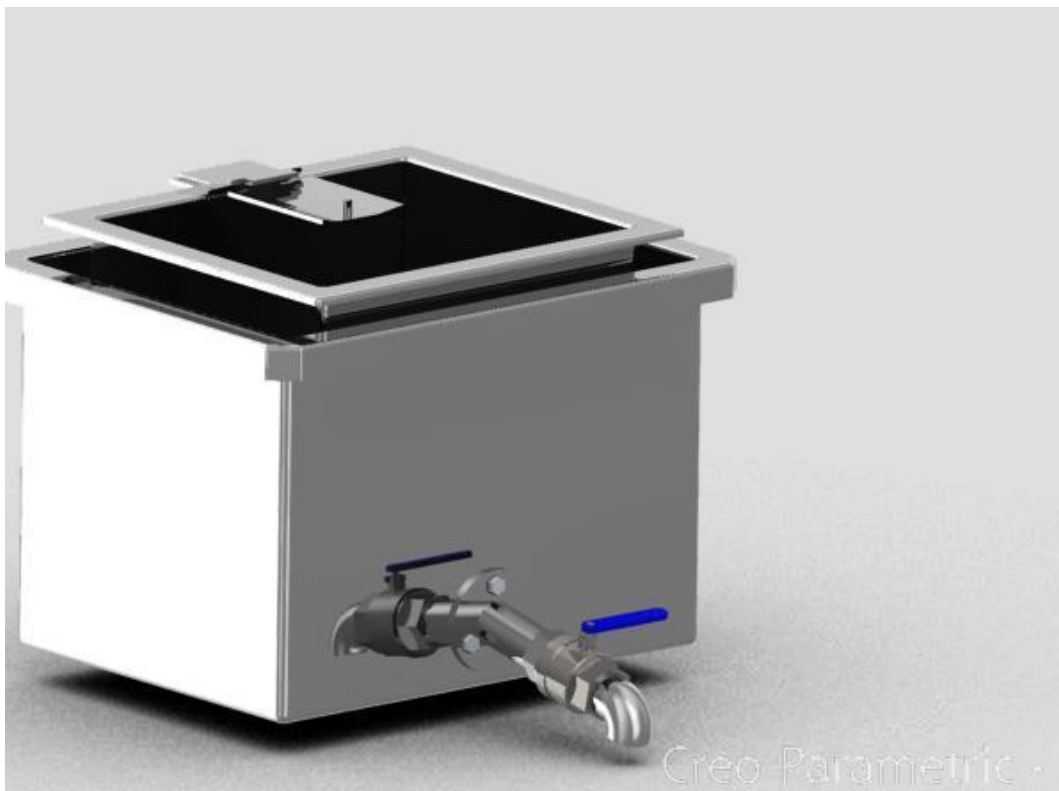
El diseño de la maquina se puede apreciar en la imagen a continuación:

Vista lateral olla baño María



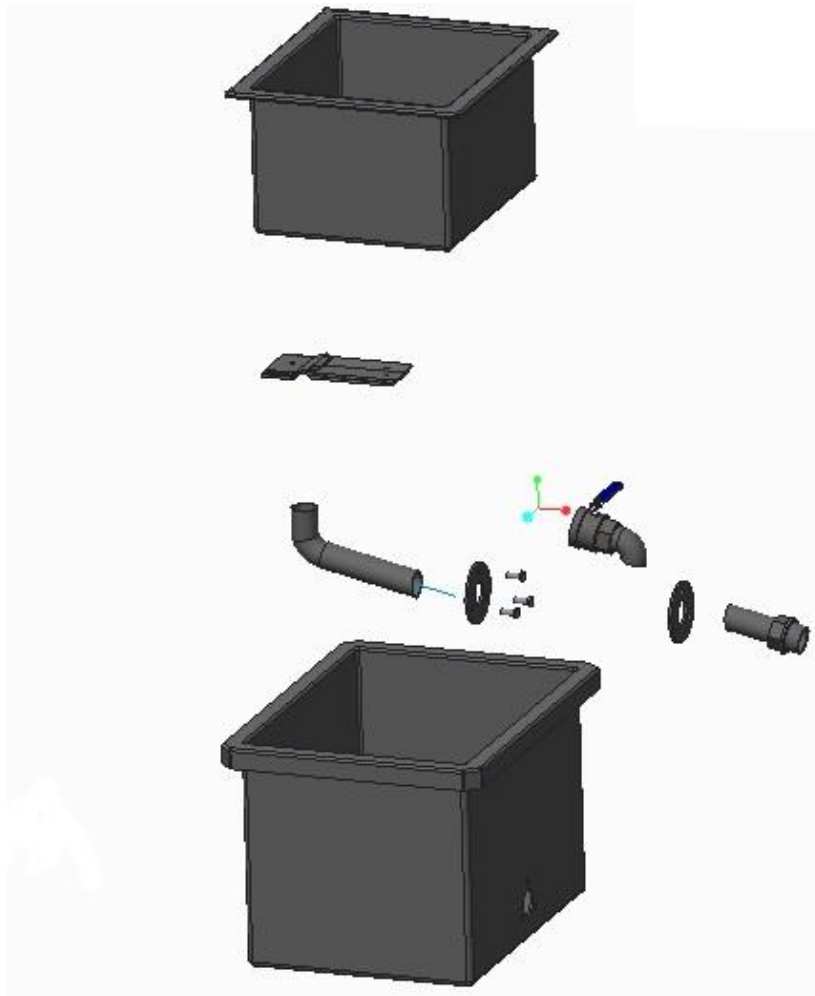
Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Render 9



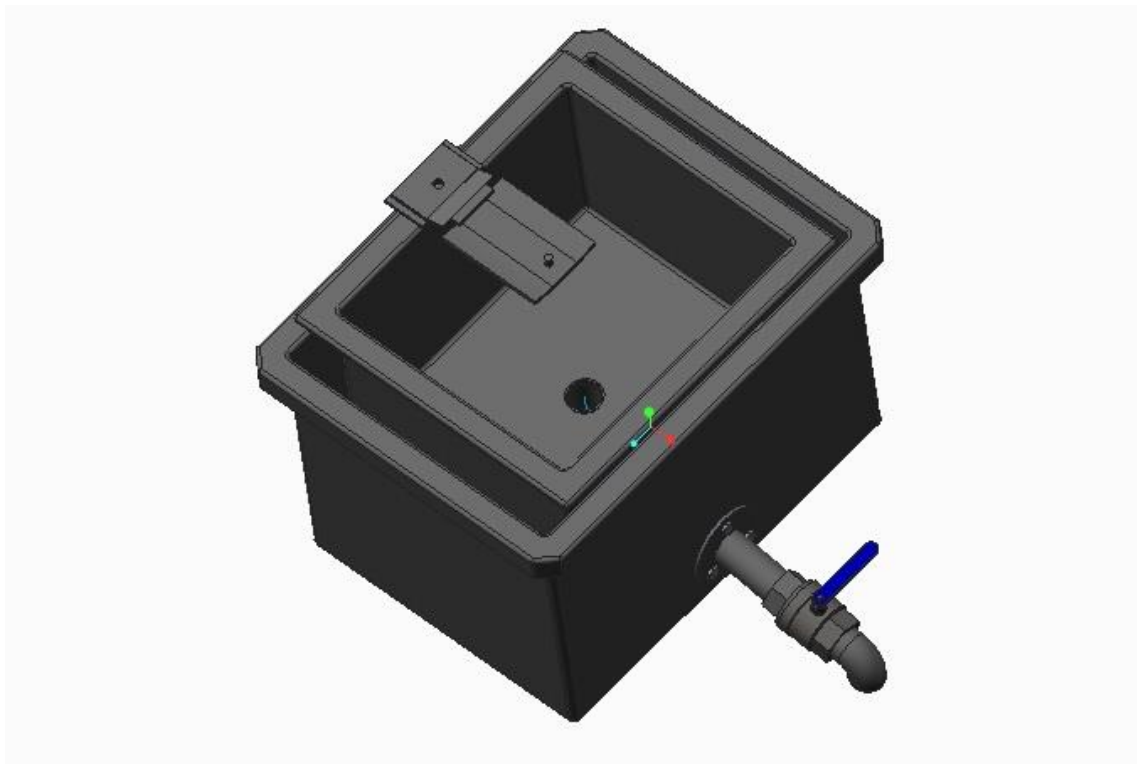
Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Plano de ensamble de la olla baño María



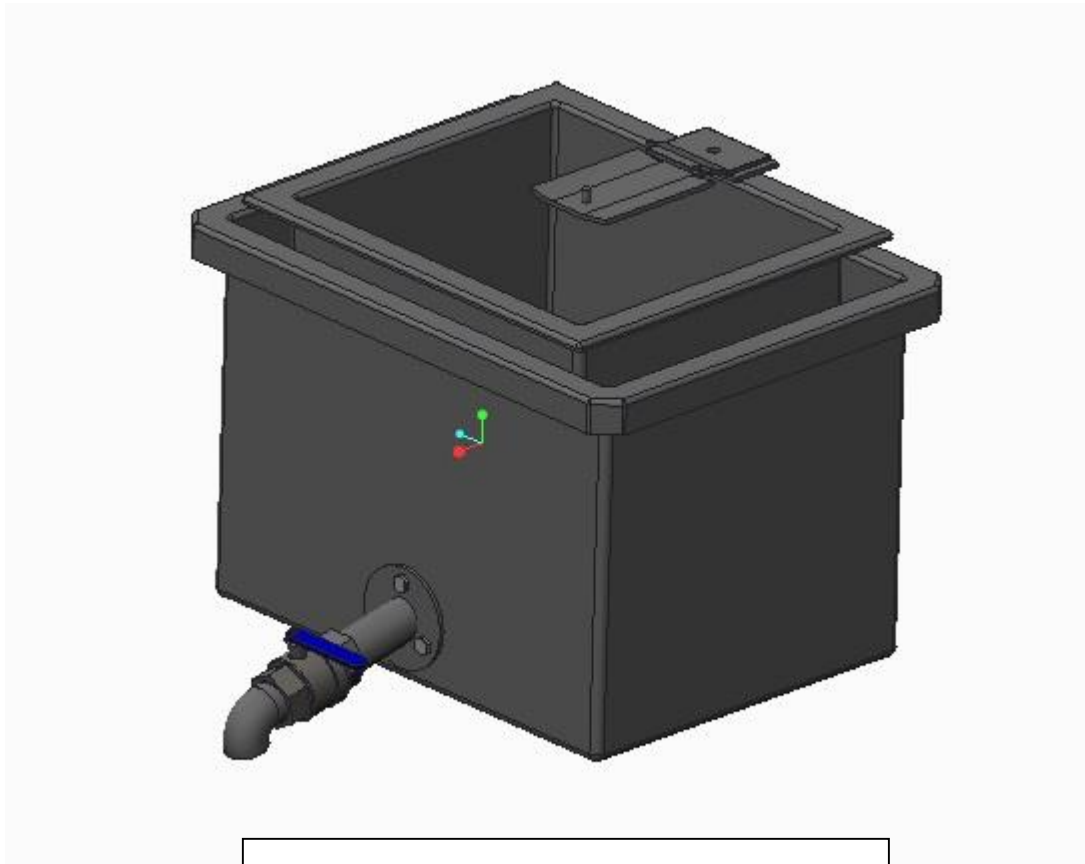
Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Render 10



Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Render 11



Creo Parametric, Modelado por Ismael Pasos

Esta maquinaria no solo automatizará el proceso sino que lo mejorará, pues como se menciona en el artículo “Reducción de costos mediante mejora de Procesos”:

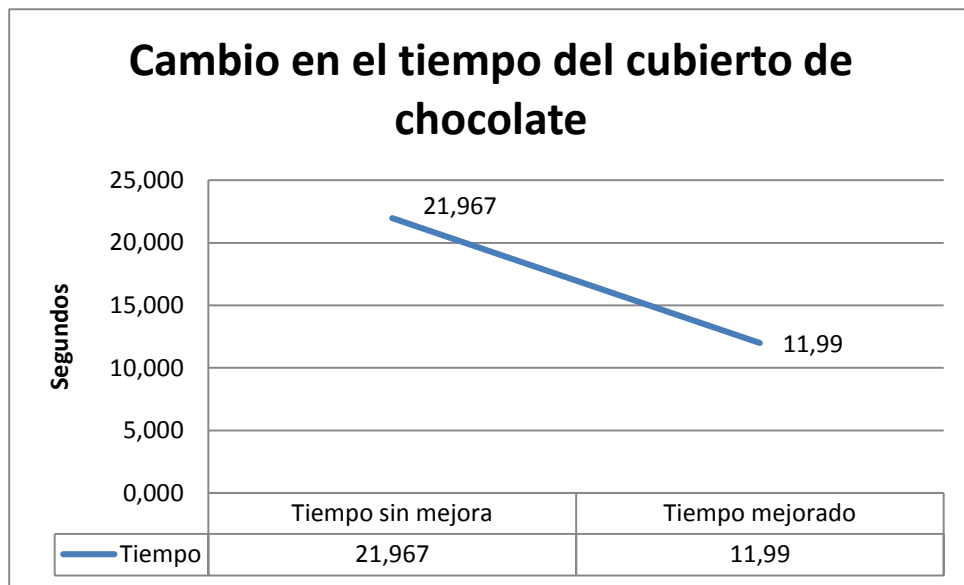
Los rápidos y constantes cambios en los mercados actuales requieren que las empresas e instituciones se adapten a los mismos, no sólo reaccionando ante los hechos consumados de la manera más rápida y flexible posible, sino además anticipándose proactivamente a ellos, si de verdad quieren triunfar mediante una mayor participación en el mercado, aumento en los niveles de rentabilidad sobre la inversión, El mejoramiento de los procesos es una herramienta indispensable para recorrer este camino (Calidad y Gestión. Noviembre de 2013).

El mejoramiento de procesos es indispensable para ganar espacio en un mundo cambiante y competitivo como el de hoy. En cuanto a mejora de tiempos se refiere, esta maquinaria, tiene decrecimientos en tiempos de procesamiento que se pueden calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Decrecimiento} = \frac{\Delta \text{Cambio de tiempos}}{\text{Tiempo inicial}} * 100$$

$$\text{Decrecimiento} = \frac{9,98}{21,97} * 100$$

$$\text{Decrecimiento} = 45,42\%$$



Como se puede evidenciar, hay un decrecimiento en el tiempo de 9,98 segundos, lo que representa un 45,42% del tiempo de este proceso productivo en particular.

Todos somos reacios a derrochar nuestro dinero, pero sin embargo no nos importa derrochar nuestro tiempo. Nuestro tiempo es ciertamente dinero porque lo podemos fácilmente convertir en dinero mediante un trabajo remunerado. Alguien puede argumentar que esto no es cierto en su tiempo libre, pero sí lo es, porque esa persona puede trabajar en su tiempo libre en alguna actividad que no sea la suya principal: de repartidor, haciendo trabajos desde casa, en un bar, etc. (Armany, 2012).

Gracias a esto es importante aclarar que el ahorro en tiempo es de 9,98 segundos por cono. Por tal motivo se obtuvo además de un ahorro económico, ya que el tiempo es dinero, una eficiencia mayor en el proceso productivo del producto, mejorando así el número de conos cubiertos de chocolate producidos al día.

Para finalizar, los materiales de la máquina son en acero inoxidable, cumpliendo los reglamentos del INVIMA, ya que en todo el proceso realizado por la máquina no se utiliza

madera (material prohibido en la fabricación de alimentos) y las soldaduras de la máquina son en soldadura de arco, realizadas por expertos para evitar rebabas en las uniones y acumulación de chocolate, el cual podría incrustarse a estas rebabas e iniciar una posible descomposición, infectando futuras mezclas.

Fotografía olla proceso mejorado 1



Fotografía olla proceso mejorado 2



Fotografía olla proceso mejorado 3



Fotografía olla proceso mejorado 4



Fotografía olla proceso mejorado 5



5 Discusión de resultados

5.1 Prueba piloto

En el proceso de tiempo establecido y demostrado para la producción de un cono relleno de arequipe y chocolate, fue necesario hacer algunos ajustes para poder hacer comparativo el nuevo proceso de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE. Para esto se tuvieron que eliminar algunas etapas del proceso como fueron solidificación intermedia, relleno de arequipe y tapa de chocolate. Con estos ajustes se asumieron los siguientes tiempos como similares, al proceso anterior sin mejoras de la siguiente manera.

	Proceso	Tiempo (Seg.)
1	Hervir agua	360,00
2	Hervir arequipe	180,00

3	Corte del Cono*	6,00
4	Cubrimiento interno de Chocolate*	21,97
5	Secado (Solidificación)	926,00
6	Relleno de Arequipe*	7,02
7	Tapa Chocolate*	8,88
8	Tiempo de Secado	2350,00
9	Tiempo de empaque*	6,11
10	Moño*	13,09
*Estos procesos tienen incluido el tiempo de transporte y preparación.		

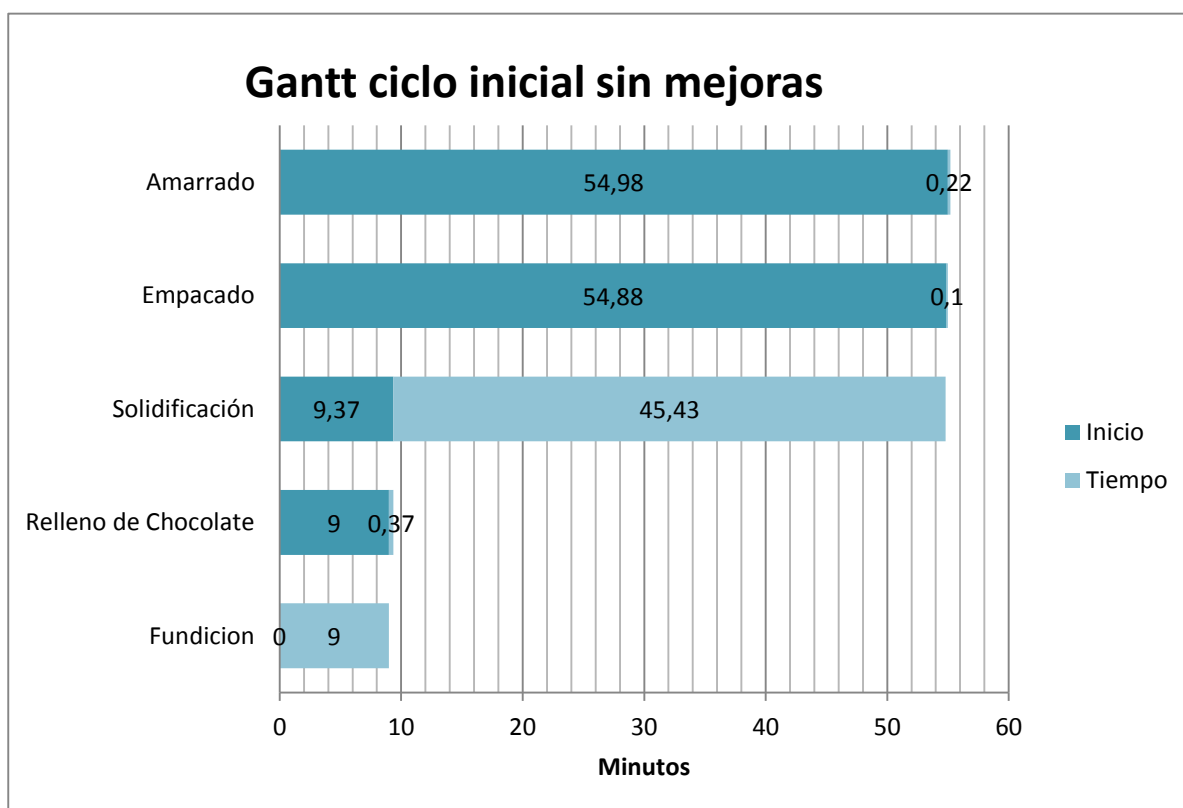
Ajustes del proceso al CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE		
4	Cubierto de Chocolate	21,97
8	Tiempo de secado	2726,00

De esta manera, el proceso de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE sin mejoras tendría un tiempo de cubierto de chocolate de 21,97 segundos en promedio, en cuanto al proceso del corte del cono tal como se definió anteriormente se hizo una negociación con el proveedor logrando así la consecución del cucurucho con el tamaño apto para el proceso de producción. De esta manera se logró hacer un proceso más comparativo dentro de lo posible entre el proceso actual sin mejoras y el proceso mejorado.

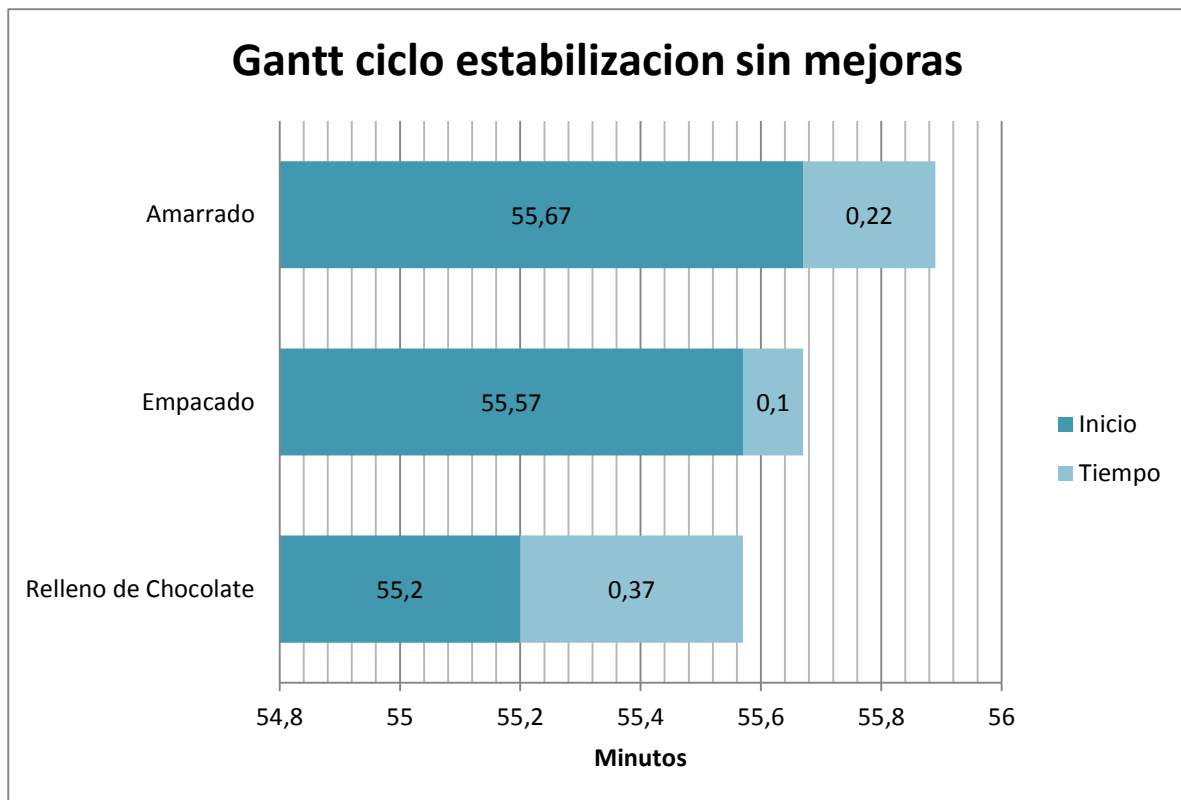
El primer ciclo se denominó “Ciclo inicial sin mejoras”. Este hace referencia al proceso de producción actual del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE (sin mejoras). En este proceso el primer cono se obtiene en el minuto 55,2 debido a dos circunstancias: la primera es que el tiempo de enfriamiento que toma el cono en solidificarse sin ningún dispositivo que acelere este proceso es de 45,43 min., lo único que incurre es la temperatura ambiente. Lo anterior conlleva a la segunda circunstancia la cual es que debido al tiempo de espera del

primer cono que llega al área de solidificación, entonces se crea un lote de 124 conos en espera para que salga el primer cono. Posterior al relleno de ariquepe del cono 124, se toma el cono número 1 y se le hace el proceso de amarrado y empacado.

Para el proceso de producción actual sin mejoras del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE se tuvo en cuenta un tiempo de suplementos adicionales, equivalente a 60 min adicional, los cuales se asumirán en el reaprovisionamiento de materias primas para la producción del cono. En cuanto a estos tiempos de suplementos se asumen un 12,5% del tiempo laboral, de los cuales un se asumen un 5% para necesidades personales, un 4% del desgaste físico, y un extra 3,5% que se asume en manipulación de materias primas, exposición al calor, trabajo de pie y monotonía.

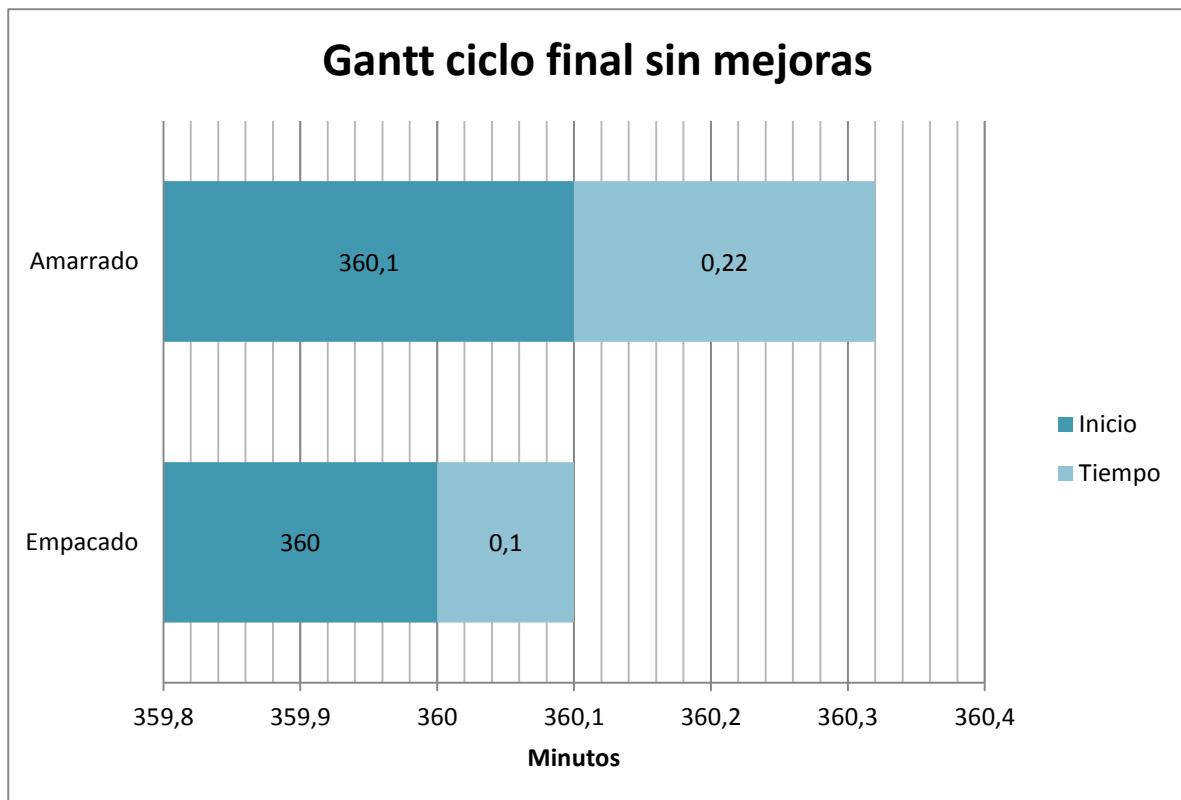


Para este ciclo de estabilización en el proceso actual sin mejoras, inicia un flujo de conos de 1 cono por cada 0,69 minutos, lo que equivale a 41,4 segundos; se llama ciclo de estabilización debido a que en este punto se empieza a tener un ciclo de producción ininterrumpido durante el cual los conos salen en cadena. De igual manera seguirían existiendo los 124 conos en proceso en el área de solidificación.



Es importante esta fase del ciclo debido a que se deben de tener en cuenta dos condiciones que aparecen, las cuales son:

1. Debido a que en el proceso de solidificación se encuentran 124 conos de producto en proceso, es necesario finalizar todos los conos debido a que es un solo turno el que se trabaja y adicionalmente a esto con la idea de no dejar producto en proceso la planta, para esto, se toma el tiempo que le toma al operario en empacar 124 conos, adicionalmente se toma el tiempo que le toma la limpieza del puesto de trabajo, y justo en este momento se hace el cálculo de cierre del ciclo de estabilización, ciclo al cual se le atribuyen los 442 conos que pueden producirse.
2. Esta condición es importante debido a que el tiempo de empaque de estos últimos 124 conos es inferior al tiempo de solidificación, por lo cual existe un momento del empaque de estos conos en el cual se va a llegar a un cono que aún no va a estar solidificado, consecuente a esto, se adiciona un tiempo de 5 minutos, en el cual el operario va a detener su proceso de empaque y va a iniciar la organización del puesto de trabajo, y pasados estos 5 minutos retomará el empaque de los conos restantes.



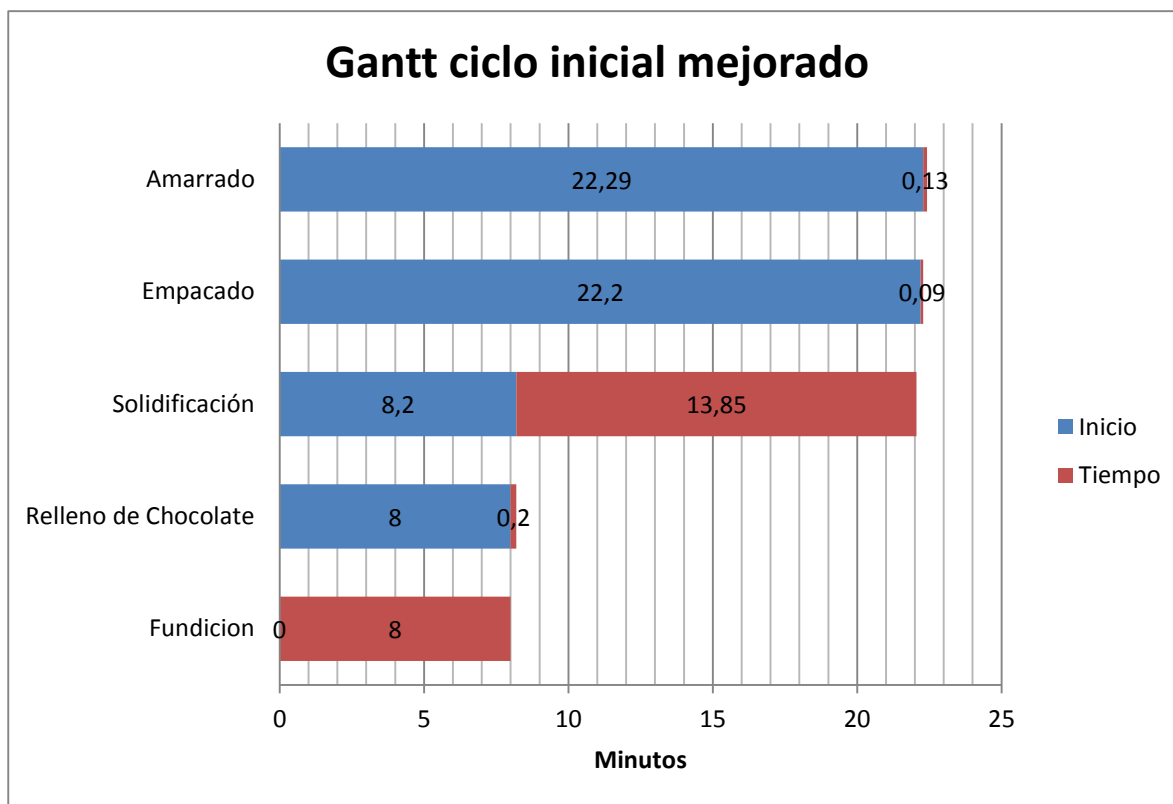
En el proceso mejorado se estipulan las siguientes mejoras como parte del proceso:

1. Organización del puesto de trabajo, disminuyendo la cantidad de movimientos y desplazamientos con la idea optimizar tiempo y maximizar el volumen de producción.
2. Diseño del soporte para el cucurucho vacío antes de hacer el proceso de cubierto de chocolate.
3. Diseño del soporte para conos cubiertos de chocolate.
4. Diseño de la olla de baño María con llave de paso y agitador, para mejorar el tiempo de aplicación del cubierto de chocolate.
5. Ventilador industrial para acelerar el proceso de solidificación.

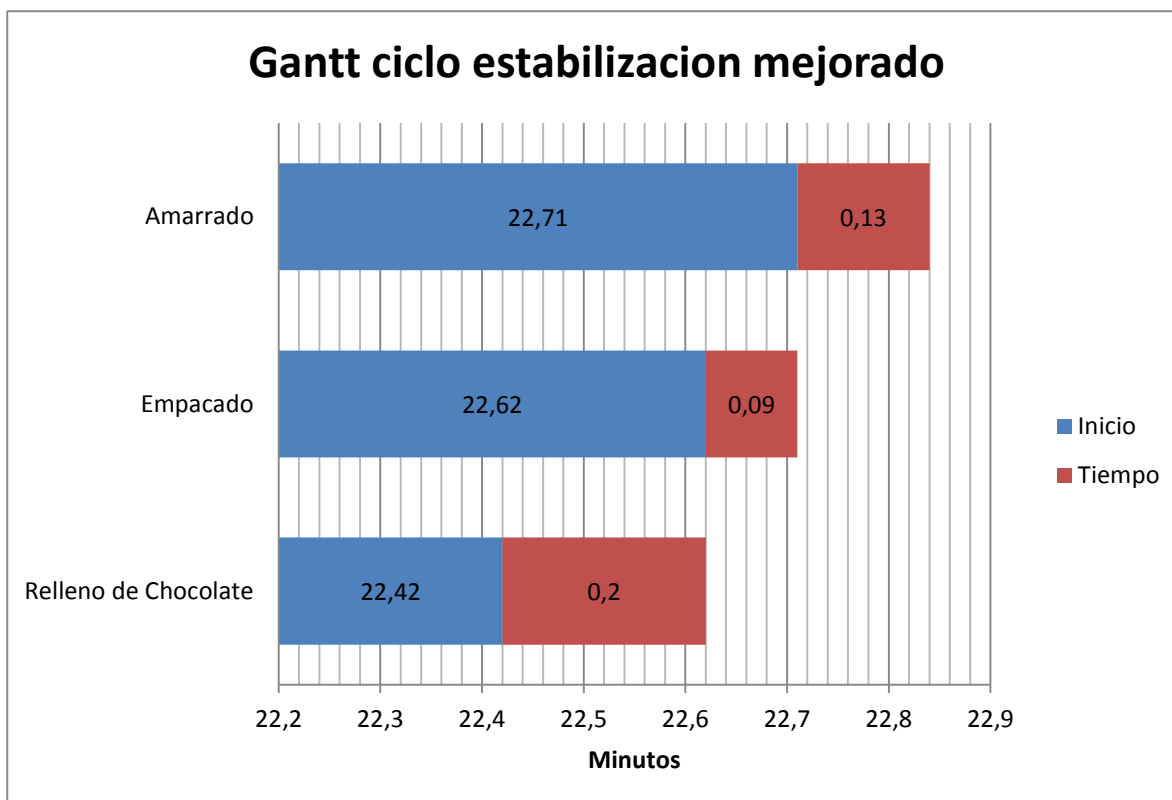
Logró disminuirse el tiempo de fundición del chocolate de 9 a 8 minutos; esto debido a la contribución de la olla de baño María, ya que ésta es de acero inoxidable y tienen una capacidad térmica mucho mayor que el aluminio.

Cabe resaltar que a pesar de que disminuyó el tiempo de solidificación gracias al ventilador industrial, sigue existiendo un lote intermedio de producto en proceso, el cual en este caso sería de 70 conos. De igual manera, influye la disminución que hubo en la aplicación del cubierto de chocolate con la llave de paso que tiene la olla, haciendo más fácil la labor del operario y logrando disminuir el tiempo de trabajo.

De esta manera el primer cono terminado se obtendría en el minuto 22 con 42 segundos; generando un lote intermedio de 70 conos en espera.

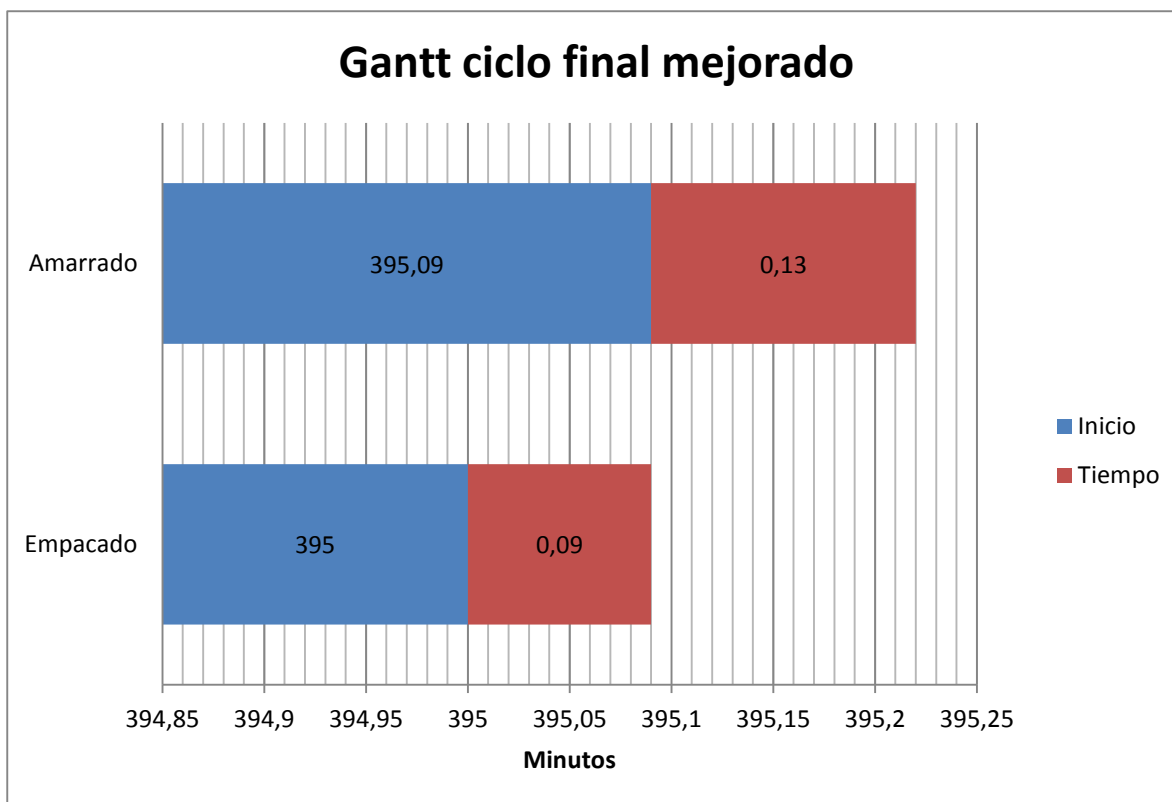


En el ciclo de estabilización, gracias al cambio de diseño del moño o amarre, se logró una mejoría notable en el proceso de deposición del chocolate, obteniéndose a su vez un ciclo de estabilización de 25,2 segundos por cono listo. Durante este tiempo se pueden hacer 887 conos.



En esta parte del ciclo final del proceso de produccion mejorado no fue necesario hacer el reajuste de tiempo de empacado versus el de solidificacion, debido a que el tiempo de proceso de empaque de los 70 conos que se encuentran en lote en proceso tardaban más que el tiempo de solidificacion de estos mismos 70 conos. Por tal motivo no fue necesario establecer un tiempo adicional.

En cuanto a los tiempos de suplementos en el proceso mejorado, se tomo el 9,4% del tiempo total laborado en el día, lo cual equivale a 45 minutos, estos hacen parte del 5% de necesidades personas, un 3% al desgaste o fatiga y un extra 1,4% el cual se toma para manipulación de materias primas.

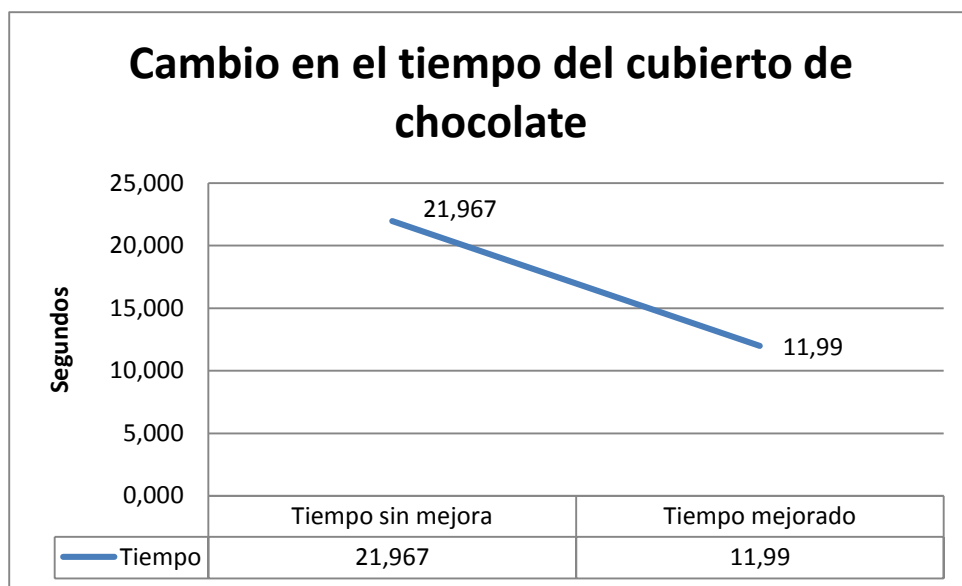


En cuanto a mejora de tiempos se refiere, esta maquinaria tiene decrecimientos en tiempos de procesamiento que se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Decrecimiento} = \frac{\Delta \text{Cambio de tiempos}}{\text{Tiempo inicial}} * 100$$

$$\text{Decrecimiento} = \frac{9,98}{21,97} * 100$$

$$\text{Decrecimiento} = 45,42\%$$



Como se puede evidenciar, hay un decrecimiento en el tiempo de 9,98 segundos, lo que representa un 45,42% del tiempo de este proceso productivo en particular.

5.2 Análisis financiero

ESTRUCTURA ACTUAL

	DIA	MES
Capacidad Instalada	560	14560
Ocupación	100%	100%
INGRESO	364.000	9.464.000
Valor Unitario	650	650
Cantidad	560	14560
COSTO TOTAL PRODUCCIÓN	307.970	8.007.215
% del Ingreso	85%	85%
COSTOS DE PRODUCCIÓN UNITARIO	550	550
Cucurucho	140	140
Chocolate	310	310
MOD	62	62
Aceite	5	5
Agua	1	1
Energia	2	2
Gas	20	20
Empaque	10	10
UTILIDAD	56.030	1.456.785
CApex	2.000.000	

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FLUJO	-2.000.000	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785	1.456.785

TIR 73%

VNA 5.571.068

ESTRUCTURA MEJORADA

	DIA	MES
Capacidad Instalada	957	24882
Ocupación	100%	100%

INGRESO	622.050	16.173.300
Valor Unitario	650	650
Cantidad	957	24882

COSTO TOTAL PRODUCCIÓN	516.061	13.417.581
-------------------------------	----------------	-------------------

% del Ingreso	83%	83%
---------------	-----	-----

COSTOS DE PRODUCCIÓN UNITARIO	539	539
--------------------------------------	------------	------------

Cucurucho	155	155
Chocolate	310	310
MOD	36	36
Aceite	5	5
Agua	1	1
Energía	2	2
Gas	20	20
Empaque	10	10

UTILIDAD	105.989	2.755.719
-----------------	----------------	------------------

CApex	3.000.000
--------------	------------------

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FLUJO	-3.000.000	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719	2.755.719

TIR 92%

VNA 11.321.767

Se realizó la estructura de ingresos y costos de cada uno de los procesos de producción del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE que refleja la diferencia entre el modelo actual y el mejorado, en el cual la capacidad instalada para la producción del proceso mejorado es más eficiente, pasando de producir 560 unidades a 957 unidades por día, lo cual estaría aumentando automáticamente el nivel de ingresos y costos. Pero la eficiencia del proceso mejorado no está solo en la capacidad instalada, sino también en la mano de obra requerida

para el proceso, ya que se contaría con una reducción en este costo, pues la estructura actual del costo de mano de obra es de \$62 xy en el mejorado es de \$36 por unidad.

En la evaluación financiera de cada uno de estos procesos se encuentra lo siguiente: el CApex del proceso mejorado es mayor al del modelo actual, pero la evidencia en los flujos de caja son mayores y más eficientes, dado por la unidades producidas y por el margen de los costos, ya que se pasaría de tener un margen de utilidad operacional del 15% al 17% con el modelo mejorado.

Este flujo adicional que da el modelo mejorado refleja que sí es más rentable la inversión con este proceso, y aunque requiere una inversión mayor, se tiene una mayor rentabilidad. La TIR pasaría de un 73% a un 92%, lo cual estaría afirmando la eficiencia del proceso, ya que la tasa interna de retorno mejora. En cuanto al valor presente con el proceso actual es de \$ 5.571.068 y con el proceso mejorado es de \$ 11.321.767, con lo cual estaría diciendo que al traer todos los flujos futuros al valor presente, es decir al día de hoy, representaría más dinero con el nuevo proceso.

6 Conclusiones y recomendaciones

- El ciclo Deming ofrece la cualidad de retroalimentar un proceso, en la medida que este se aplique para realizar un plan de implementación puede aportar una mejora continua en cualquier proceso de implementación, haciendo que las personas se evalúen ellas mismas, produciendo de esta manera puestos auto sostenibles.
- La alineación con el mercado en un mundo cambiante, como en el que hoy se vive, es de vital importancia para así estar preparado para afrontar las necesidades, gustos y las exigencias de las personas que interactúan en el mercado. Por tal motivo una herramienta como la encuesta, realizada a un numero de personas significativo para que tenga validez, se vuelve sumamente importante, ya que, de esta manera se conoce de una manera ágil los aspectos antes mencionados sobre un grupo de personas, ya sea específico (con una o varias características en común) o general
- La tecnología en un proceso productivo, puede llevar a mejorarlo significativamente, sin embargo en algunos casos como el estudiado en este trabajo de grado, quedo en evidencia que se pueden hacer mejoras significativas, si se diseñan pequeños cambios, los cuales no necesariamente deben ir acompañados de grandes avances tecnológicos, sino, mejoras enfocadas que incidan sobre el proceso critico. De esta manera ahorrando dinero en maquinaria costosa o automatización de procesos.
- Los suplementos en tiempos, es una parte importante de la toma de tiempos en un proceso productivo, ya que estos ayudan a nivelar la curva de productividad tomando en cuenta factores naturales como: el cansancio, la monotonía física, la monotonía mental, las posturas incorrectas, entre otros los cuales son causantes de la pérdida de ritmo del proceso. Entregando un porcentaje de tiempo que debe considerarse al momento de la planeación productiva, para que de esta manera los resultados se asemejen a la realidad.
- Por su diseño innovador y sus diferentes texturas el cono cubierto de chocolate entraría al mercado como un producto atractivo para los clientes potenciales de este y dada la preferencia de los consumidores por el chocolate, el nuevo diseño del cono cubierto de chocolate (Todo relleno de chocolate) tendría una posición de ventaja frente a otros productos existentes en el mercado.

- La negociación con proveedores es una parte vital en el proceso productivo del CONO CUBIERTO DE CHOCOLATE, debido a como se desarrolló en esta tesis, fue un gran logro poder negociar con el proveedor del cucurucho, debido a que con la adquisición del cono del tamaño necesario para el proceso productivo, logro erradicarse el proceso de corte; y a pesar de que el precio del cono con el tamaño de 8 centímetros de altura, es más costoso que el cucurucho anterior que había que cortar, sin embargo la repercusión que tiene en la disminución del tiempo de mano de obra hace que la compra de este cono ideal sea más rentable que someter el cucurucho a un proceso de corte.
- El ventilador es un dispositivo que permite aumentar el flujo de aire del ambiente en una zona determinada, con este se logró una disminución de alrededor de un 69% del tamaño de lote el cual es significativo, en cuanto a la disminución de este, que de igual manera paso de ser 124 conos en proceso, a 70 conos en proceso. contribuyendo con que el primer cono del día salga en un tiempo mucho menor.
- En el proceso de moño o amarre sucedió algo particular, debido a que en esta fase el operario que encargado, hace la recomendación del cambio del tipo de nudo, consecuente a esto se realiza el análisis de que tan beneficioso es el nuevo nudo, y decide hacerse la implementación de este, que a su vez tiene un beneficio en tiempo.
- Los diseños de soporte para el cucurucho vacío y para el cucurucho después de la aplicación del chocolate, fueron modelos que contribuyeron para que el tiempo de proceso disminuyera y a su vez se le facilitara las tareas al operario, se logra disminuir también los movimientos y ergonómicamente favorece al operario debido a las facilidades de manipulación de estos.
- La olla de baño maría diseñada para la aplicación del chocolate, es un diseño que permite al operario con una mayor facilidad hacer la aplicación del chocolate a cada cono, así este no tiene que estar sometido a calor de una manera tan directa como en el proceso anterior. Disminuyeron los tiempos de una manera considerable.
- Se recomienda automatizar el proceso tratando de disminuir las probabilidades de error del empleado en la elaboración del Cono cubierto de chocolate.

7 Agradecimientos

Agradezco de antemano a todas las personas que contribuyeron con aportes a esta tesis de manera directa e indirecta, y a los que han sido parte de este proceso:

- Las primeras personas a las que les quiero agradecer de todo corazón es a mis padres, José Angelo Ramírez Gómez y María Eugenia Ossa Pineda. Fueron vitales en mi desarrollo como ingeniero y para el soporte económico necesario para llevar a cabo esta tesis. De igual manera han sido muy constantes en cuanto a la participación en el proceso de producción del cono cubierto de chocolate.
- Agradezco a Daniela Roza Vargas administradora de negocios por haber contribuido con la definición del problema de esta tesis y su aporte en cuanto a los estudios de mercado y encuestas.
- A David Botero Gutiérrez estudiante de ingeniería industrial de la EIA por sus aportes que contribuyeron a la solución de algunos objetivos planteados.
- Marisol Escobar por la referenciación que me brindo del cacao.
- Jorge Sierra por el seguimiento y aportes que tuvo durante este proceso como director de tesis.
- Marco Valencia por el aporte que hizo desde la materia procesos industriales como profesor.
- Ismael Pasos, por la modelación de los diseños de la olla, soportes y puesto de trabajo.
- Cristian Ochoa por su aporte en el modelo financiero de ejecución del proyecto.
- Industrias metálicas Villacol limitada. Por la construcción de la olla.

8 Bibliografía

Armany, Luis. Noviembre de 2012. “La gestión del tiempo”. Obtenido en: <http://www.luisarimany.com/la-gestion-del-tiempo>.

Barrera, David. Septiembre de 2013. *La importancia de la matriz DOFA como herramienta de diagnóstico*. Obtenido en: <http://www.emprendices.co/la-importancia-de-la-matriz-dofa-como-herramienta-de-diagnostico/>

- Cajigas, Blanca Elvira. 2012. "Normatividad y regulacion de los alimentos en el 2012", en: *La revista para la industria de los alimentos*. Obtenido en: <http://www.revistaialimentos.com.co/ediciones/ediciones-2011/edicion-25/inocuidad-y-regulacion-11/la-normatividad-y-regulacion-en-los-alimentos-en-el-2012.htm>.
- Calidad y Gestión. Noviembre de 2013 "Reducción de costos mediante mejora de Procesos". Obtenido en: http://calidad-gestion.com.ar/boletin/40_mejora_procesos.html.
- Delolita. 2012. Delolita. Obtenido en: <http://www.delolita.com/>
- EAFIT. 2012. Eafit. Obtenido en: <http://bdigital.eafit.edu.co/PROYECTO/P658.022C957/marcoTeorico.pdf>.
- Enríquez Caro, R. 2012. "La matriz FODA: Herramienta moderna para el análisis de la situación". Obtenido en: <http://thesmadruga2.blogspot.com/2012/04/la-matriz-foda-herramienta-moderna-para.html>
- Fachal, Constanza & Motti, M. Victoria, 2008. *La ergonomía y el ámbito laboral*. Obtenido en: <http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>
- Greenhouse, Mark. 2012. "What is lean manufacturin?". Obtenido en: <http://www.levantar.co.uk/images/uploads/What%20is%20Lean%20Manufacturing%20pdf.pdf>.
- Iafrancesco, Giovanni. 2003. *La investigación es educación y pedagogía*. Bogotá: Magisterio, 2003.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2000. *Citas y notas de pie de página NTC 147*. Bogotá : ICONTEC, 2000.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2000. *Documentación. Referencias bibliográficas para libros, folletos e informes. NTC 1160 segunda actualización*. Bogotá : ICONTEC, 2000.
- . 2000. *Documentación. Referencias bibliográficas para publicaciones seriadas. NTC 1308 segunda actualización*. Bogotá : ICOTEC, 2000.
- INVIMA. 2012. INVIMA. Ministerio de protección social, Obtenido en: <http://web.invima.gov.co/portal/faces/index.jsp?id=1290>.
- Jimeno Bernal, Jorge. Agosto de 2013. "Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El Círculo de Deming de mejora continua". Obtenido en:

<http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca-planificar-hacer-controlar-y-actuar-el-circulo-de-demming-de-mejora-continua/>

MaquiClick, Noviembre de 2013. "Automatización industrial integral de maquinaria para la mejora de la productividad". Obtenido en: <http://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/es/automatizacion-industrial.html>.

Marquillos. 2012. Marquillos. Obtenido en: <http://www.marquillos.com/>.

P. Lezcano, Elizabeth. 2012. *Alimentos Argentinos*. Obtenido en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/ProductosPanificados_2011_04Abr.pdf.

Salazar, caelos Hernando. 2012. *Tendencias alimentarias*. Obtenido en: http://www.contactoi.org/site/index.php?option=com_content&view=article&id=600:tendencias-en-el-sector-alimentos&catid=3:noticias-innovadoras&Itemid=67.

Salazar López, B. 12 de noviembre de 2013. *Suplementos del estudio de tiempo*. Obtenido en: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

Tamayo, Mario Tamayo. 1999. *Serie: Aprender a investigar módulo 5: el proyecto de investigación*. Bogotá : ICFES, 1999.

Trejo Parada, Esperanza. 12 de noviembre de 2013. *Polilibro*. Obtenido en: http://148.204.211.134/polilibros/Portal/Polilibros/P_terminados/Ing.Med_trab/I-M-trab/UMD/CAPITULO%203/3.9.2.htm

Torres, Mayra, y otros. 2012. *Scribd*. Obtenido en: <http://es.scribd.com/doc/76316162/Quala-Marketinf-Financiero>.

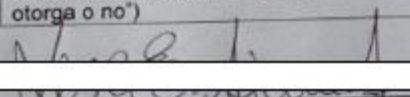
Universidad iberoamericana. Biblioteca Francisco Javier Clavijero. *¿Cómo cito la información que encontré en internet?* [Citado el: 4 de Febrero de 2008.]. Obtenido en: http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/refer_internet.pdf.

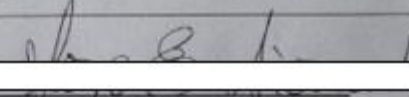


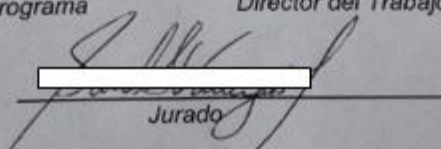
ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA

ACTA DE EVALUACIÓN FINAL DE TRABAJO DE GRADO

Fecha: (dd/mm/aa)	22/11/2013						
Nombre del proyecto:	Diseño del proceso de producción del cono cubierto de chocolate						
Director del proyecto:	Jorge Enrique Sierra						
<table border="1"> <tr> <th>Nombre del estudiante</th> <th>Programa académico</th> </tr> <tr> <td>Angelo José Ramírez Ossa</td> <td>Ingeniería Industrial</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Nombre del estudiante	Programa académico	Angelo José Ramírez Ossa	Ingeniería Industrial			
Nombre del estudiante	Programa académico						
Angelo José Ramírez Ossa	Ingeniería Industrial						
Nombre del Jurado:	Saúl Vanegas						
Evaluación del proyecto:							
<input type="checkbox"/> No aprobado <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado							
Espacio exclusivo para jurado							
<input type="checkbox"/> Mención Pública <input type="checkbox"/> Mención honorífica <input type="checkbox"/> Trabajo laureado							
Justificación del reconocimiento: (Artículo 28 del Acuerdo 11: "El director del Programa presentará el acta final de evaluación al Consejo Académico, donde consta la solicitud de mención especial debidamente justificada y el Consejo determinará si se otorga o no")							


 Director del Programa


 Director del Trabajo de Grado


 Jurado